

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

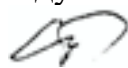
Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

 проф. Приходько С.Б.

«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Розробка програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Виконав: студент групи 4151

 Яцик В.І.

(підпис, ПІБ)

Керівник роботи:

ДОЦЕНТ, К.Т.Н., ДОЦЕНТ

(посада, науковий ступень вчене звання)

 Каіров В.О.

(підпис, ПІБ)

Миколаїв – 2025 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами
 Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем
 Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
 Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Гарант освітньої програми
 _____ доц. Макарова Л.М.
 (підпис)
 «____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студенту Яцику Володимиру Ігоровичу _____
 (Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Керівник роботи Каіров Володимир Олексійович _____

Затверджені наказом ректора №153 від 08.04.2025 р.

2. Термін подання роботи: 02.06.2025 р. _____

3. Вихідні дані по роботі: _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів) _____

Титульний аркуш; Завдання на кваліфікаційну роботу; Анотація (українською та англійською мовами); Зміст; Перелік умовних позначень, символів, одиниць та термінів (при необхідності); Вступ; Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення; Проєкт програмного забезпечення; Результати розробки програмного забезпечення; Розділ з охорони праці; Висновки; Список використаних джерел; Додатки (технічне завдання, текст програми, опис програми, інструкція користувача, програма та методика випробувань програмного забезпечення).

5. Перелік презентаційних матеріалів 1. Титульний слайд, 2. Аналоги програмного забезпечення, 3. Мета та завдання кваліфікаційної роботи, 4. Аналіз вимог до програмного забезпечення, 5. Контекстна діаграма, 6. Концептуальна модель даних, 7. Діаграма переходів станів, 8. Діаграма потоків даних першого рівня, 9. Діаграми потоків даних другого рівня, 10. Схема взаємодії модулів, 11. Реалізація програмного забезпечення, 12. Висновки, 13. Заклучний слайд

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Гурець Н.В., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання 08.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Терміни виконання	Примітка
1.	Підготовка розділу ВСТУП	31.03.2025	ПП*
2.	Аналіз практичної задачі інженерії ПЗ	07.04.2025	ПП*
3.	Аналіз вимог до ПЗ	14.04.2025	ПП*
4.	Розробка архітектури ПЗ	21.04.2025	
5.	Розробка проєкту ПЗ	05.05.2025	
6.	Реалізація та тестування ПЗ	12.05.2025	
7.	Підготовка розділу Результати розробки ПЗ	16.05.2025	
8.	Підготовка розділу з охорони праці	19.05.2025	ПП*
9.	Підготовка розділу ВИСНОВКИ	23.05.2025	
10.	Оформлення списку використаних джерел та додатків	26.05.2025	
11.	Подання на кафедру ПЗАС тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, у роздрукованому та електронному форматі разом із заявами щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версій роботи (Додатки 1 і 2 «Порядку здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів», який введений в дію наказом ректора НУК за №20 від 20.01.2020 р.)	02.06.2025	не пізніше, ніж за 14 діб до захисту (згідно п.4.1 зазначеного Порядку
12.	Підготовка презентації та доповіді	06.06.2025	
13.	Попередній захист роботи на засіданні кафедри ПЗАС	09.06.2025	
14.	Подання на кафедру ПЗАС електронних версій наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК за №287-уч від 19.05.2020 р.); презентації доповіді, а також Авторського договору з додатком	16.06.2025	

* - за результатами переддипломної практики (ПП), яке було з 05.02.2024 по 24.03.2024 р.

Студент


(підпис)

Яцик В.І.

(ПІБ)

Керівник роботи


(підпис)

Каіров В.О.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

У цій кваліфікаційній роботі розглядається практична задача інженерії програмного забезпечення, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і полягає в розробці ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"".

Комплексність системи визначається інтеграцією взаємопов'язаних компонентів, потребою в оптимізації ресурсного забезпечення та багатоманітністю вимог. Невизначеність вимог виникає внаслідок нечітких формулювань задач, варіативності користувацьких потреб і змін середовища функціонування.

Робота включає аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення, аналіз існуючих аналогів, постановку задачі на розробку ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"", аналіз вимог, розробку ПЗ, результати розробки, охорону праці та наступні додатки: "Технічне завдання", "Опис програмного забезпечення", "Програма та методика випробувань", "Інструкція користувача", "Текст програми".

Робота виконана на 94 сторінках, містить 17 рисунків, 19 таблиць, список використаних джерел з 8 найменувань та 5 додатків.

ABSTRACT

This qualification work considers a practical software engineering problem, which is characterized by complexity and uncertainty of conditions and consists in developing software for automating the accounting of commodity and material values of LLC "БП "ПІВДЕНЬ-АГРОХАБ".

The complexity of the system is determined by the integration of interconnected components, the need to optimize resource provision and the diversity of requirements. The uncertainty of requirements arises as a result of vague formulations of tasks, variability of user needs and changes in the operating environment.

The work includes an analysis of a practical software engineering problem, an analysis of existing analogues, a statement of the problem for developing software for automating the accounting of commodity and material values of LLC "БП "ПІВДЕНЬ-АГРОХАБ", requirements analysis, software development, development results, labor protection and the following appendices: "Technical task", "Software description", "Program and testing methodology", "User manual", "Program text".

The work is completed on 94 pages, contains 17 figures, 19 tables, list of used sources from 8 names and 5 appendices.

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМС "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""	9
1.1 Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей	9
1.2 Огляд наявного програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей і обґрунтування потреби у власній розробці	12
1.3 Постановка задачі на розробку програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" ..	18
2 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТОВАРНО-МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ- АГРОСНАБ""	21
2.1 Ескізний проєкт ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""	21
2.1.1 Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	21
2.1.2 Створення концептуальної моделі даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	25
2.1.3 Модель переходів станів ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ.....	29
2.1.4 Побудова інтерфейсу користувача ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ.....	31
2.2 Технічний проєкт ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ- АГРОСНАБ""	34
2.2.1 Декомпозиція контекстного процесу ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ..	34
2.2.2 Побудова діаграм потоків даних другого рівня ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ.....	35
2.2.3 Специфікації та схема взаємодії модулів ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	39
2.2.3 Розробка логічної моделі даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	42

2.3 Робочий проєкт програмного забезпечення для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""	46
2.3.1 Фізична модель даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ.....	46
2.3.2 Вибір засобів розробки ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	50
2.3.3 Кодування та тестування ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ	51
2.3.4 Випробування ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ.....	55
3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТОВАРНО-МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""	58
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	60
4.1 Основи законодавства України з охорони праці	60
4.2 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з персональним комп'ютером.....	61
4.3 Заходи щодо зменшення впливу шкідливих і небезпечних факторів при роботі на комп'ютері.....	63
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ.....	66
ДОДАТОК Б – ОПИС ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ	73
ДОДАТОК В – ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ.....	77
ДОДАТОК Г – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ.....	80
ДОДАТОК Д – ТЕКСТ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ.....	84

ВСТУП

У межах кваліфікаційної роботи розв'язується практична задача інженерії програмного забезпечення, що полягає у створенні програмного продукту для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"".

Рациональне управління товарно-матеріальними цінностями (ТМЦ) дає змогу підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати, уникнути дефіциту або надлишків ресурсів, а також забезпечити стабільність технологічних процесів. Саме тому належна організація обліку, контролю й аналізу операцій із ТМЦ є однією з ключових умов досягнення високих показників економічної діяльності виробничого підприємства. Недостатня увага до цього аспекту може призвести до нерационального використання ресурсів, зниження якості продукції та фінансових втрат.

На сьогодні частина програмних продуктів, призначених для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей, є ліцензійними та потребує значних витрат. Інші розробки створені індивідуально для конкретних підприємств, що обмежує можливість їх широкого використання. Безкоштовні ж аналоги, які наразі доступні, не відповідають сучасним вимогам до функціональності й зручності, а також мають низький рівень оптимізації, що ускладнює їх практичне застосування.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка ПЗ, що забезпечуватиме повноцінну реалізацію функцій обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" та буде адаптоване до особливостей організаційної структури й виробничих процесів підприємства.

Для реалізації поставленої мети необхідно виконати такі основні завдання:

- Провести аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення.
- Дослідити існуючі програмні продукти, призначені для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей, та обґрунтувати доцільність розробки.

- Визначити та сформулювати вимоги до майбутнього програмного забезпечення.

- Здійснити етап ескізного проєктування системи;

- Виконати технічне проєктування програмного забезпечення відповідно до встановлених вимог.

- Реалізувати робоче проєктування, яке включає процеси кодування та тестування розробленого ПЗ.

- Створити програмний продукт, що відповідає зазначеним вимогам.

- Підготувати комплект супровідної документації.

Об'єктом в даній кваліфікаційній роботі є процес створення ПЗ для обліку товарно-матеріальних цінностей на підприємстві ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ".

У результаті повинні отримати ефективне програмне рішення, яке забезпечить автоматизований облік товарно-матеріальних цінностей на виробничому підприємстві, підвищить точність і своєчасність облікових операцій, зменшить ймовірність помилок, скоротить витрати часу на виконання рутинних завдань і створить базу для подальшої аналітики та оптимізації управлінських рішень.

1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМС "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

1.1 Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей

Бухгалтерський облік відіграє ключову роль у системі управління підприємством. Він забезпечує відображення виробничих, розподільчих і споживчих процесів, слугує інформаційною базою для планування діяльності, проведення аналізу ефективності та прийняття управлінських рішень. Облік не лише фіксує факти господарської діяльності, а й активно впливає на її організацію та результати.

Особливе значення в структурі бухгалтерського обліку мають ТМЦ, оскільки саме вони є основою виробництва готової продукції. У сучасних умовах ринкової економіки зростає важливість контролю та обліку ресурсів, оскільки ефективне управління ними сприяє зниженню витрат, оптимізації виробничих процесів та досягненню фінансової стабільності підприємства. Проведення глибокого аналізу використання товарно-матеріальних цінностей дає змогу виявити внутрішні резерви, що сприяє зниженню витрат на виробництво продукції та збільшенню рентабельності підприємства.

У межах кваліфікаційної роботи розв'язується практична задача інженерії програмного забезпечення, що полягає у створенні програмного продукту для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"". Задача характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Комплексність визначається інтеграцією взаємопов'язаних компонентів, потребою в оптимізації ресурсного забезпечення та багатоманітністю вимог. Невизначеність вимог виникає внаслідок нечітких формулювань задач, варіативності користувацьких потреб і змін середовища функціонування.

ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" представляє собою виробничо-господарських комплекс з єдиним технологічним процесом виготовлення та реалізації продукції. Основним видом діяльності підприємства є виробництво гранульованих та екструдованих кормів для тварин із сумішей зернових культур та добавок.

Складний технологічний процес потребує точного ведення обліку сировини та товарів, що надходять на склад і видаються з нього, контролю за придбанням і реалізацією сировини і товарів у виробничих процесах, а також перевірки коректності розрахунків собівартості продукції.

Для виробничого підприємства необхідно автоматизувати облік товарно-матеріальних цінностей, який повинен включати:

- Оформлення операцій з надходженням ТМЦ

Прибуткові документи на ТМЦ направляються менеджеру з постачання, який зобов'язаний: зареєструвати документи в журналі обліку ТМЦ, які надійшли; перевірити відповідність даних цих документів договору поставки щодо асортименту, їх кількості, цін і т.п.; передати документи в бухгалтерію.

Оформлення приймання та оприбуткування товарно-матеріальних цінностей (ТМЦ), що надійшли від постачальників, здійснюється шляхом складання прибуткових ордерів на підставі розрахункових та інших супровідних документів постачальника. У прибуткових ордерах має зазначатися фактична кількість отриманих ТМЦ. Прибуткові ордери повинні виписуватися на фактично прийняту кількість ТМЦ.

Зареєстровані в бухгалтерії екземпляри документів (розрахункові, специфікації, сертифікати та т.п.) передаються на склад при прийманні ТМЦ.

Передача ТМЦ. відбувається на відповідний склад під розписку завідуючого складом, ТМЦ оприбутковуються в зазначених одиницях виміру (по вазі, об'єму, кількості та т.п.).

У разі виявлення невідповідності отриманих товарно-матеріальних цінностей асортименту, кількості або якості, зазначеним у супровідних документах постачальника, або якщо якість ТМЦ не відповідає встановленим

вимогам, складається акт про їх приймання. На підставі актів формуються претензійні листи постачальникам та список рекламаций.

За наявності приймального акту, прибутковий ордер не оформлюється. Приймальні акти і прибуткові ордери на оприбуткування ТМЦ повинні, як правило, складатися в день їх надходження.

– Оформлення відпуску ТМЦ у виробництво

Під відпуском ТМЦ на виробництво розуміється відпуск цих товарно-матеріальних цінностей безпосередньо для виготовлення продукції. Крім того, сюди належить і відпуск на ремонтні та господарські потреби. ТМЦ повинні відпускатися у виробництво за вагою, обсягом або рахунком.

Відпуск ТМЦ на виробництво, як правило, повинен здійснюватися на основі попередньо встановлених лімітів та оформлюватися шляхом накладних на внутрішнє переміщення. Лімітування відпуску ТМЦ на виробництво повинне ґрунтуватися на затверджених прогресивних нормах витрат, обсягах виробничих програм з урахуванням перехідних запасів невитрачених ТМЦ. Ліміт відпуску ТМЦ на виробництво встановлюється технологом або іншими спеціалістами, за вказівкою керівника підприємства, на основі відповідних розрахунків і контролюється бухгалтером. Встановлені ліміти на відпуск ТМЦ можуть коригуватися за потреби уточнення залишків у незавершеному виробництві на початок місяця, заміни товарно-матеріальних цінностей або виправлення помилок, допущених під час розрахунку ліміту.

– Оформлення операцій з переміщенням ТМЦ

Переміщення ТМЦ зі складу на інший склад слід оформляти складанням накладної на внутрішнє переміщення ТМЦ. Передача виробництвом на склад ТМЦ, виготовлених ним або переробленим, повинна оформлятися через виписку накладної на внутрішнє переміщення. Цими ж накладними оформляються також операції по передачі виробництвом на склад залишків невитрачених ТМЦ, а також різноманітних відходів.

– Оформлення операцій з відпуску ТМЦ на сторону

Відпуск ТМЦ на сторону повинен оформлятися бухгалтером шляхом виписки накладної на відпуск ТМЦ на сторону.

По закінченню місяця проводиться звірка залишків по бухгалтерії і по складу. У випадках, коли між даними по бухгалтерії і по складу виявлено розбіжності, всі помилки мають бути виявлені та усунуті бухгалтерією спільно з матеріально відповідальними особами до моменту складання встановленої бухгалтерської звітності за минулий місяць. Також розраховується внутрішнє переміщення ТМЦ, їх відпуск на сторону, відпуск на виробництво. Бухгалтер виконує роботу по мобілізації внутрішніх ресурсів (зайвих або не використовуваних).

На підприємстві бухгалтером виконується облік і контроль за використанням у виробництві ТМЦ. Облік використанням ТМЦ у виробництві повинен бути організований в залежності від особливостей ТМЦ, технологічного процесу виробництва і характеру виникаючих витрат.

Розглянемо існуюче програмне забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей.

1.2 Огляд наявного програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей і обґрунтування потреби у власній розробці

На сучасному етапі розвитку ІТ-галузі на ринку представлено чимало програмних продуктів, що забезпечують автоматизацію обліку товарно-матеріальних цінностей. Аналіз таких рішень дає змогу оцінити переваги та недоліки існуючих систем, а також визначити напрямки вдосконалення. Це, у свою чергу, дозволяє обґрунтувати доцільність створення власного програмного забезпечення, яке максимально відповідатиме специфіці діяльності конкретного підприємства. Нижче буде наведено короткий огляд деяких із цих рішень.

Розглянемо деякі аналоги:

– «Дебет Плюс» (Облік ТМЦ) [1]

Розробник – українська компанія «Дебет Плюс».

Головна сторінка програмного забезпечення наведена на рисунку 1.1.

«Дебет Плюс» (Облік ТМЦ) – це програмний комплекс, призначений для автоматизації бухгалтерського, оперативного та фінансового обліку в

підприємствах, установах та організаціях різних галузей. Система розроблена з урахуванням вимог українського законодавства та специфіки ринку.

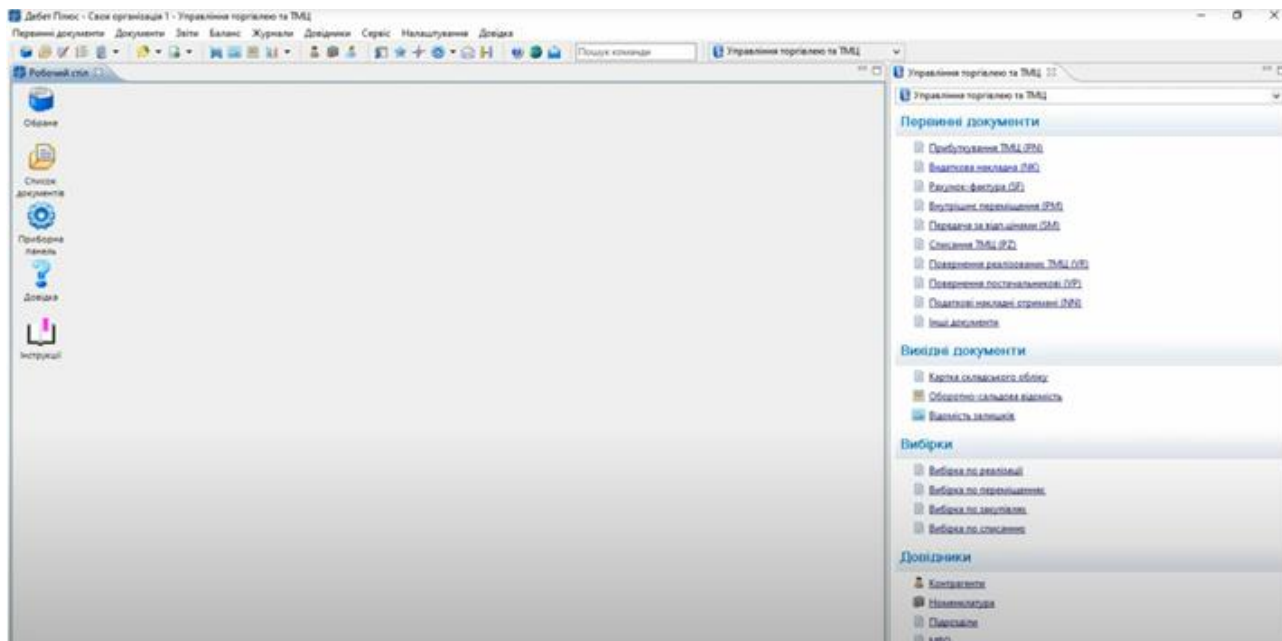


Рисунок 1.1 – Основне вікно програмного забезпечення «Дебет Плюс» (Облік ТМЦ) [1]

Основні можливості «Дебет Плюс» (Облік ТМЦ)

– Облік ТМЦ: ведення кількісно-сумового обліку, облік за партіями та цінами, формування залишків і руху ТМЦ за різними параметрами (підрозділи, матеріально-відповідальні особи, рахунки, субрахунки, товарні групи).

- Облік основних засобів: реєстрація, амортизація, переоцінка та списання основних засобів.

- Облік заробітної плати: нарахування та виплата заробітної плати, формування звітності, інтеграція з банківськими системами для виплати заробітної плати.

- Облік харчових продуктів і медичних матеріалів: ведення обліку закупівель, переміщення та списання харчових продуктів, формування звітності щодо їх використання; облік медичних матеріалів із урахуванням виробників та свідоцтв про державну реєстрацію.

- Облік у сільському господарстві: облік витрат по рослинництву та тваринництву, формування звітів по реалізації сільськогосподарської продукції.

Переваги «Дебет Плюс» (Облік ТМЦ)

- Кроссплатформеність: можливість роботи на комп'ютерах з різними операційними системами.
- Масштабованість: від одного робочого місця до великої мережі користувачів.
- Модульна структура: можливість придбати та впровадити лише необхідні підсистеми.
- Гнучкість налаштувань: адаптація під специфіку облікової політики підприємства.
- Підтримка та оновлення: регулярні оновлення програмного забезпечення та консультаційна підтримка користувачів.

Недоліки

- Вартість: ціна програмного забезпечення не є публічною та розраховується індивідуально, що може ускладнити планування бюджету для малого бізнесу.
- Надлишковий функціонал: частина можливостей надлишкова.
- Складність для новачків: широкий функціонал може вимагати додаткового навчання для ефективного використання.

– Програма «BAS (Business Automation Software) Бухгалтерія» [2]

Розробник – Компанія «Нетсофт»

Головна сторінка програмного забезпечення наведена на рисунку 1.2.

Основні можливості «BAS Бухгалтерія»: Універсальна система для бухгалтерського обліку, включаючи облік товаро-матеріальних цінностей, касових та банківських операцій, складських операцій, основних засобів, кадрів, зарплати та податкової звітності.

Переваги «BAS Бухгалтерія»:

- Підтримка різних систем оподаткування.
- Дотримання установлених норм та стандартів бухгалтерського обліку.
- Можливість ведення обліку для кількох підприємств.

- Широкий функціонал для автоматизації обліку.
- Надійний захист даних, пов'язаних з обліковими процесами.

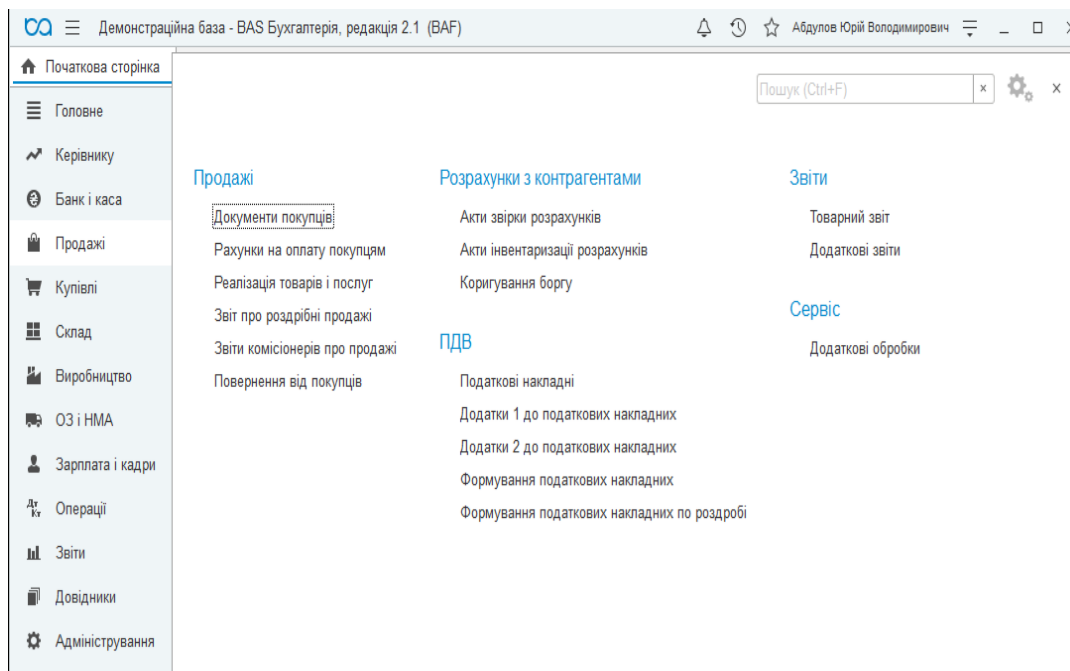


Рисунок 1.2 – Основне вікно програмного забезпечення «BAS Бухгалтерія»

[2]

Недоліки:

- Складність для новачків.
- Потреба в навчанні для ефективного використання.
- Надлишковий функціонал.
- Вартість.

– Програма «MASTER:Бухгалтерія» [3]

Розробник – Компанія IT-Enterprise

Інтерфейс програмного забезпечення наведений на рисунку 1.3.

Основні можливості програми «MASTER:Бухгалтерія»

Програма «MASTER:Бухгалтерія» забезпечує комплексне ведення бухгалтерського обліку, включаючи:

- Облік грошових коштів (банк і каса).
- Облік товарно-матеріальних цінностей (продажі, покупки, склад).
- Облік основних засобів та нематеріальних активів.

- Розрахунок заробітної плати та кадровий облік.
- Формування фінансової та податкової звітності.
- Облік операцій, що відносяться до виробництва.

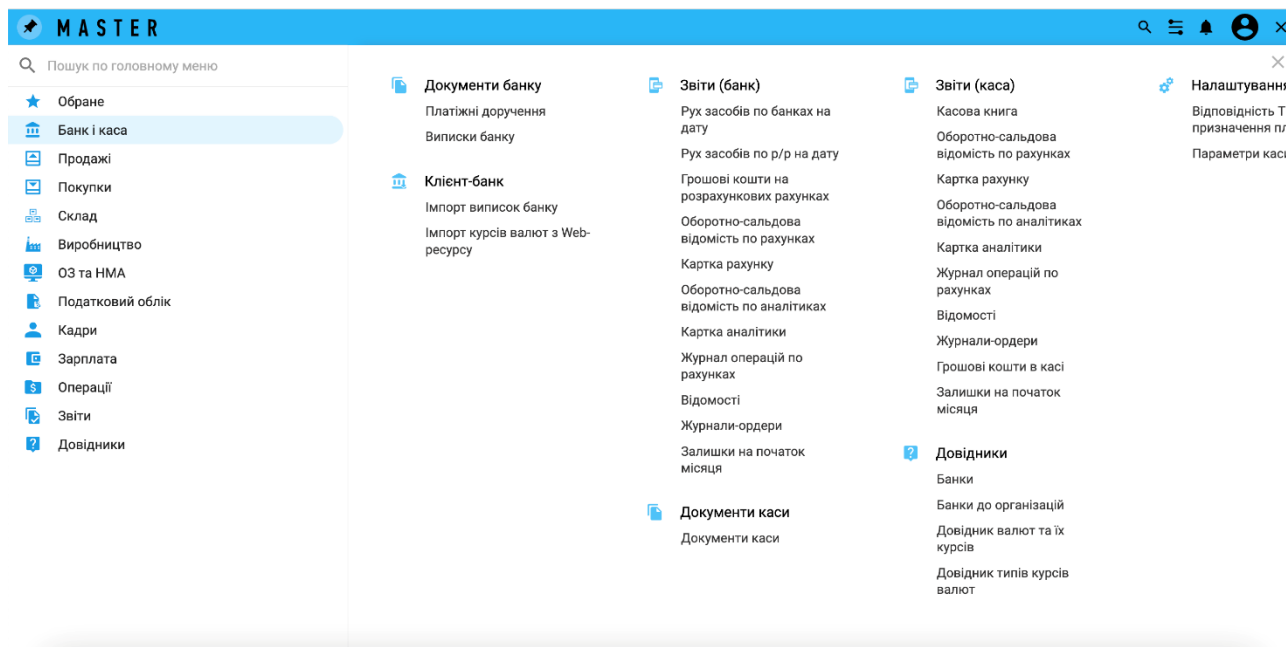


Рисунок 1.3 – Вікно програмного забезпечення «MASTER:Бухгалтерія» [3]

Переваги

- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс: Програма має логічну структуру меню та панелей інструментів, що дозволяє швидко освоїтися навіть новачкам.
- Модульна структура: Користувачі можуть налаштовувати інтерфейс відповідно до своїх потреб, активуючи або деактивуючи певні модулі, такі як облік зарплати, кадрів, документообіг тощо.
- Підтримка багатомовності: Інтерфейс доступний українською, російською та англійською мовами, що розширює можливості використання програми в різноманітних організаціях.
- Актуальні оновлення: Постійно відстежуються зміни в законодавстві й оперативно вносяться зміни у програмний продукт.
- Гнучка система аналітики.

Недоліки

- Вартість консультаційних послуг та навчання: Деякі користувачі відзначають високу вартість консультаційних послуг та навчання.

- Платні оновлення: Оновлення функціоналу можуть бути платними, що слід враховувати при плануванні бюджету.

- Надлишковий функціонал.

- Вартість придбання.

Виконавши аналіз наявного програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей можна відзначити, що попри велику кількість програмних продуктів, що вже існують на ринку (BAS, MASTER:Бухгалтерія, Debet Plus тощо), більшість з них мають суттєві недоліки в контексті використання саме на невеликих підприємствах. Серед основних проблем можна відзначити наступні:

- Висока вартість ліцензування та обслуговування, що є критичним фактором для малого бізнесу.

- Надмірна функціональність: багато рішень орієнтовані на середній або великий бізнес і містять функції, що не використовуються в малих підприємствах, але ускладнюють інтерфейс та навчання персоналу.

- Неможливість кастомізації: типові ПЗ-пакети часто не враховують специфіку конкретного виробництва, його логістику та систему документообігу.

- Низька гнучкість в інтеграції з внутрішніми бізнес-процесами: стандартні рішення рідко повністю узгоджуються з наявною інфраструктурою невеликих виробництв без додаткових витрат на доопрацювання.

У зв'язку з цим доцільним і економічно обґрунтованим є створення власного програмного забезпечення, яке:

- Відповідає реальним потребам конкретного підприємства.

- Забезпечує інтуїтивно зрозумілий інтерфейс без зайвих функцій.

- Є незалежним від зовнішніх постачальників і не потребує регулярної оплати ліцензій.

- Дозволяє забезпечити повний контроль за безпекою облікових даних.

Таким чином, власна розробка програмного продукту дає змогу створити ефективний, простий, доступний інструмент автоматизації обліку ТМЦ,

адаптований до потреб саме ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"", що підвищить загальну продуктивність і зменшить витрати на управління ресурсами.

1.3 Постановка задачі на розробку програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Виконавши дослідження практичної задачі інженерії програмного забезпечення та аналіз існуючих аналогів, формулюємо постановку задачі. В кваліфікаційній роботі необхідно розробити програмне забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей, яке буде відповідати наступним вимогам

Вимоги до складу виконуваних функцій

Розроблюване програмне забезпечення повинно реалізовувати наступні функції:

- оформлення надходження ТМЦ на склад;
- оформлення видачі ТМЦ зі складу;
- списання ТМЦ зі складу;
- ведення обліку замовлення, надходження, витрат ТМЦ;
- передача залишків ТМЦ із виробництва на склад;
- уцінка, дооцінка, корегування вартості ТМЦ згідно розпорядженню;
- ведення обліку рекламаций;
- ведення обліку ТМЦ по складам;
- ведення обліку ТМЦ по підприємству;
- облік кількості та оцінка запасів ТМЦ підприємства;
- ведення інформації по постачальникам;
- ведення інформації по складам.

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Структура вхідних і вихідних даних повинна відповідати інформаційній логіці виконуваних операцій. Введення поточних даних має здійснюватися через

діалогові екранні форми, створені з використанням візуальних елементів інтерфейсу.

Звіти, які створюються програмою, повинні виводитися на екран монітору, зберігатися на електронних носіях, роздруковуватися і представляти аналог паперових документів.

Вхідними даними програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" є наступні:

- Інформація для накладної: Номер накладної; Дата видачі накладної; Видав; Отримав; Видати звідки; Видати куди; Замовлення.
- Інформація про операцію над ТМЦ (рух ТМЦ): Назва операції; Кількість ТМЦ; Номер накладної; Куди; Звідки; ТМЦ.
- Інформація про постачальників: Ім'я постачальника; Тип постачальника.
- Інформація про рекламацию: Куди було відправлено; Звідки було відправлено; Дата рекламации; Пояснення; Зміст рекламации; Накладна; Підрозділ; ТМЦ.
- Інформація про склад: Номер складу; Ємність складу; Розмір складу; Коментар.
- Інформація про замовлення: Номер замовлення; ТМЦ; Постачальник; Кількість ТМЦ; Дата замовлення; Дата поставки.
- Інформація про витрати ТМЦ: Код замовлення; Сума витрат; Вид витрат.
- Інформація про списання: ТМЦ; Кількість; Дата; Коментар; Замовлення.
- Інформація про ТМЦ: Назва ТМЦ; Кількість; Тип ТМЦ; Ціна одиниці; Категорія; Склад.
- Інформація про категорію ТМЦ: Код за номенклатурою, Тип категорії; Назва категорії; Одиниця виміру.
- Інформація про потреби: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Інформація про ліміт на відпуск: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Інформація про підрозділ: Назва підрозділу; Коментар.
- Інформація про зміст накладної (ТМЦ, що передаються/отримуються): ТМЦ, Накладна, Кількість ТМЦ; Ціна одиниці.
- Запити на звіти.

Вихідною інформацією програмного забезпечення є наступні документи:

- Накладні.
- Звіти по витратам коштів на ТМЦ.
- Звіти по потребах підприємства в ТМЦ.
- Звіти по замовленням ТМЦ у постачальників.
- Звіти по ТМЦ на складах.
- Звіти по рекламаціях на ТМЦ.

Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

Для роботи із програмою необхідний наступний склад технічних засобів з мінімальними параметрами:

- процесор з частотою 2 MHz;
- 2 GB оперативної пам'яті;
- 3 GB місця на жорсткому диску;
- комп'ютерна миша;
- клавіатура.

Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

- робота під управлінням Windows 2010 та вище;
- доступ до даних СУБД InterBase.

Докладно постановка задачі сформульована в технічному завданні на розробку ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"", наведеному в додатку А.

2 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТОВАРНО-МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ- АГРОСНАБ""

При розробці проєкту програмного забезпечення необхідно провести роботи з ескізного, технічного й робочого проєктування.

2.1 Ескізний проєкт ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Ескізний проєкт містить результати аналізу вимог до програми.

2.1.1 Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

У попередньому розділі були розглянуті предметна галузь програмного забезпечення і вимоги, що ставляться до програмного забезпечення. Ґрунтуючись на цих даних, можна перейти до проєктування і реалізації поставлених завдань. Перший етап – це побудова контекстної діаграми. Контекстна діаграма представляє інтерфейс ПЗ з зовнішнім світом, а саме інформаційні потоки між програмним забезпеченням і зовнішніми сутностями, з якими воно повинне бути зв'язане [4, 5].

Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" представлена на рисунку 2.1. З діаграми видно, що працювати з програмним забезпеченням буде один користувач – бухгалтер.

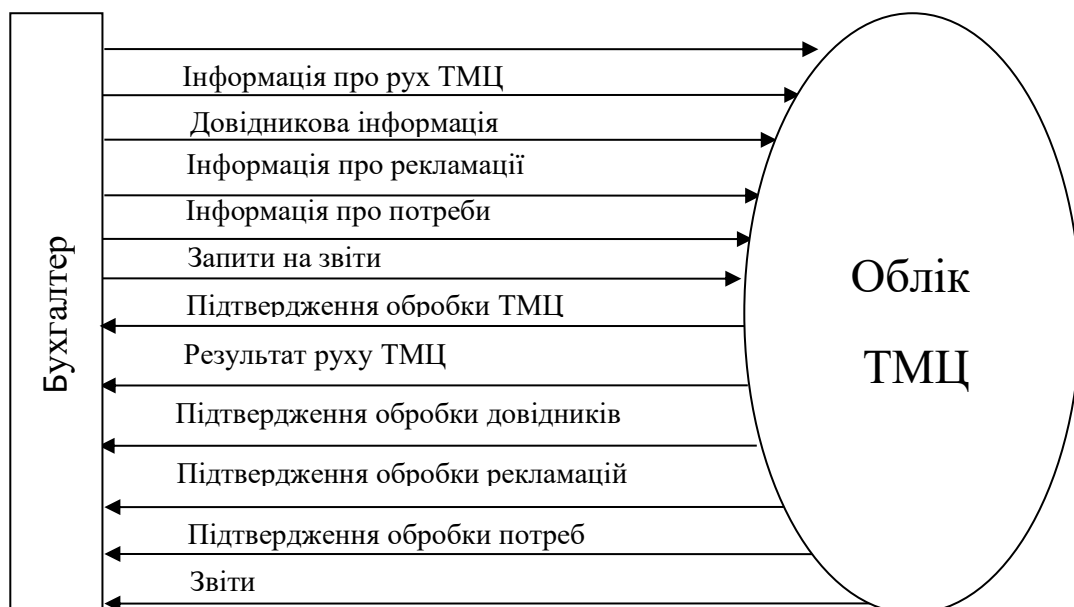


Рисунок 2.1 – Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"

Словник даних і потоки даних контекстної діаграми представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Словник даних і потоки даних для контекстної діаграми

Найменування потоку	Складові потоку
1	2
Інформація про ТМЦ	– Назва ТМЦ, кількість, тип ТМЦ, ціна одиниці, категорія, склад
Інформація про рух ТМЦ	– Дані про оприбуткування ТМЦ (номер прибуткової накладної, дата, ТМЦ, кількість, постачальник, склад, ціна одиниці, сума) – Дані про реалізацію ТМЦ (номер накладної, дата, видати звідки, видати куди, ТМЦ, кількість, номер замовлення) – Дані про списання ТМЦ (ТМЦ, кількість, дата, коментар, замовлення) – Дані про переміщення ТМЦ (ТМЦ, кількість, дата, звідки, куди)

Продовження таблиці 2.1

1	2
Довідникова інформація	– Інформація для довідника «Постачальники» (ім'я постачальника, тип постачальника) – Інформація для довідника «Підрозділи» (назва підрозділу, коментар) – Інформація для довідника «Склади» (номер складу, ємність складу, розмір складу, коментар) – Інформація для довідника «Категорії ТМЦ» (назва категорії, код за номенклатурою, тип категорії, одиниця виміру) – Інформація для довідника «Ліміти» (підрозділ, категорія ТМЦ, кількість)
Інформація про потреби	Інформація з підрозділів (підрозділ, категорія ТМЦ, кількість)
Інформація про рекламації	Номер накладної, відділ, куди було відправлено, звідки було відправлено, підрозділ, дата рекламації, назва ТМЦ, пояснення, зміст рекламації
Запити на звіти	– Запит на звіт по витратах коштів на ТМЦ (постачальник, замовлення, вид) – Запит на звіт по потребах підприємства в ТМЦ (підрозділ, ТМЦ) – Запит на звіт по замовленням ТМЦ у постачальників (номер замовлення, ТМЦ, період, постачальник) – Запит на звіт по наявності ТМЦ на складах (склад, ТМЦ) – Запит на звіт по рекламаціях на ТМЦ (постачальник, ТМЦ, період)
Підтвердження обробки ТМЦ	– Підтвердження вводу інформації для довідника «ТМЦ»

Продовження таблиці 2.1

1	2
Результати руху ТМЦ	– Ордер на оприбуткування ТМЦ (номер приходного ордера, дата, ТМЦ, кількість, постачальник, склад, ціна одиниці, сума) – Накладна на реалізацію ТМЦ (номер накладної, дата, видати звідки, видати куди, видав, отримав, ТМЦ, кількість, одиниця виміру) – Акт на списання ТМЦ (номер акту, ТМЦ, кількість, дата, коментар, підрозділ, дата) – Акт на переміщення ТМЦ (номер акту, ТМЦ, кількість, дата, звідки, куди)
Підтвердження обробки рекламацій	Підтвердження вводу рекламаций
Звіти	– Звіт по витратам коштів на ТМЦ (постачальник, замовлення, сума витрат, вид витрат) – Звіт по потребам підприємства в ТМЦ (підрозділ, ТМЦ, кількість) – Звіт по замовленням ТМЦ у постачальників (номер замовлення, ТМЦ, кількість, дата замовлення, дата поставки, постачальник) – Звіт по наявності ТМЦ на складах (склад, ТМЦ, кількість) – Звіт по рекламациях на ТМЦ (номер накладної, відділ, куди було відправлено, звідки було відправлено, постачальник, дата рекламации, назва ТМЦ, пояснення, зміст рекламации)
Підтвердження обробки потреб	Повідомлення про обробку інформації про потреби

Кінець таблиці 2.1

1	2
Підтвердження обробки довідникової інформації	– Підтвердження вводу інформації для довідника «Постачальники»
	– Підтвердження вводу інформації для довідника «Підрозділи»
	– Підтвердження вводу інформації для довідника «Склади»
	– Підтвердження вводу інформації для довідника «Категорії ТМЦ»
	– Підтвердження вводу інформації для довідника «Ліміти»

З метою проєктування програмного забезпечення на основі моделі потоків даних розробимо концептуальну модель даних.

2.1.2 Створення концептуальної моделі даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Засобом створення концептуальної моделі даних є діаграма «сутність – зв’язок» (ERD) [6]. Вона дозволяє визначити сутності, їх атрибути, а також зв’язки між сутностями. Провівши аналіз предметної галузі, визначили такі основні сутності:

- Накладна: Код накладної; Номер накладної; Дата видачі накладної; Видав; Отримав; Видати звідки; Видати куди; Замовлення.
- Операція (рух ТМЦ): Код операції; Назва операції; Кількість ТМЦ; Номер накладної; Куди; Звідки; ТМЦ.
- Постачальник: Код постачальника; Ім’я постачальника; Тип постачальника.

- Рекламація: Код рекламації; Куди було відправлено; Звідки було відправлено; Дата рекламації; Пояснення; Зміст рекламації; Накладна; Підрозділ; ТМЦ.
- Склад: Код складу, Номер складу; Ємність складу; Розмір складу; Коментар.
- Замовлення: Код замовлення; Номер замовлення; ТМЦ; Постачальник; Кількість ТМЦ; Дата замовлення; Дата поставки.
- Витрати: Код витрат; Код замовлення; Сума витрат; Вид витрат.
- Списання: Код списання; ТМЦ; Кількість; Дата; Коментар; Замовлення.
- ТМЦ: Код ТМЦ; Назва ТМЦ; Кількість; Тип ТМЦ; Ціна одиниці; Категорія; Склад.
- Категорія ТМЦ: Код категорії ТМЦ; Код за номенклатурою; Тип категорії; Назва категорії; Одиниця виміру.
- Потреби: Код потреби; Підрозділ; Категорія ТМЦ, Кількість.
- Ліміт на відпуск: Код ліміту; Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Підрозділ: Код підрозділу, Назва підрозділу; Коментар.
- Зміст накладної (ТМЦ, що передаються/отримуються): Код запису в накладній; ТМЦ; Накладна; Кількість ТМЦ; Ціна одиниці.

Відношення між сутностями приведені в таблиці 2.2.

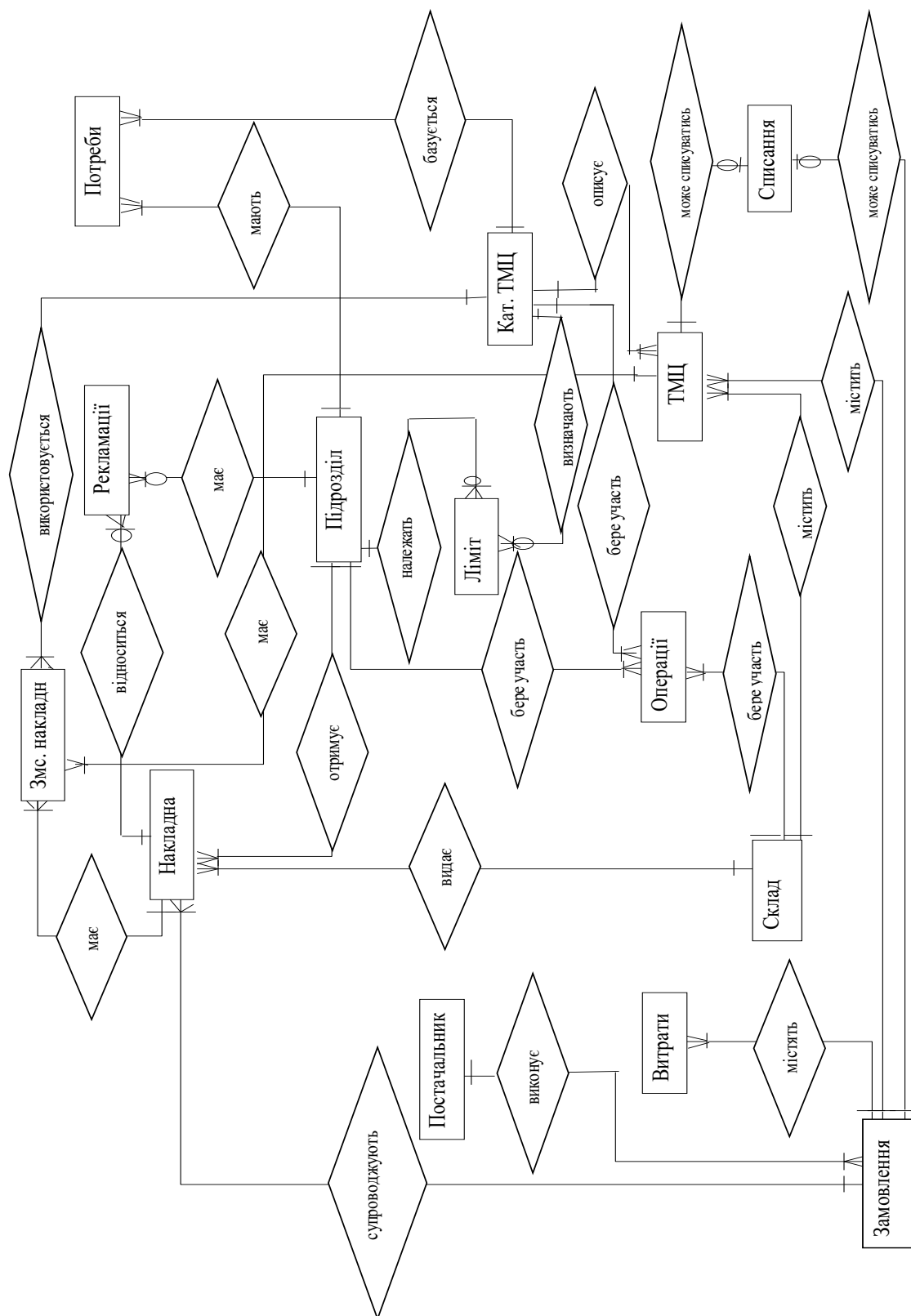
Таблиця 2.2 – Зв'язки між сутностями

Зв'язок	Опис зв'язку	Відношення
1	2	3
Постачальник – Замовлення	Постачальник може виконувати одне і більше замовлень	Один до багатьох
Замовлення – Витрати	Замовлення супроводжується витратами	Один до багатьох
Замовлення – Списання	По одному замовленню може відбутись одне списання	Один до одного
Замовлення – Накладна	Замовлення отримується по накладним	Один до багатьох

Кінець таблиці 2.2

1	2	3
Накладна – Зміст накладної	Накладна може містити перелік ТМЦ	Один до багатьох
Накладна – Рекламація	По накладній може бути багато рекламацій	Один до багатьох
Склад – Накладна	Склад видає ТМЦ по різних накладним	Один до багатьох
Склад – Операція	Склад може брати участь у різних операціях над ТМЦ	Один до багатьох
Відділ – Накладна	Склад отримує ТМЦ по різних накладним	Один до багатьох
Склад – ТМЦ	На складі зберігаються багато ТМЦ	Один до багатьох
ТМЦ – Списання	ТМЦ можуть бути списаними тільки раз	Один до одного
Відділ – Рекламація	Відділ може подавати багато рекламацій	Один до багатьох
Відділ – Потреби	Відділ висуває потреби в ТМЦ	Один до багатьох
Відділ – Ліміти	На відділ можуть накладатися обмеження в ТМЦ	Один до багатьох
Категорія – ТМЦ	Класифікатор містить відомості про всі ТМЦ підприємства	Один до багатьох
ТМЦ – Зміст накладної	ТМЦ використовуються при формуванні змісту накладної	Один до багатьох
Категорія – Потреби	Дані класифікатора визначаються потребами	Один до багатьох

На основі даних таблиці 2.2 побудована концептуальна модель даних (рисунок 2.2).



В концептуальній моделі даних присутні зв'язки один до одного та один до багатьох.

2.1.3 Модель переходів станів ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Розглянути і проаналізувати стани, в яких може знаходитись програмне забезпечення в процесі свого функціонування, можна за допомогою діаграм переходів станів (STD). Основними станами системи являються:

- Вибір режиму
- Обробка ТМЦ,
- Рух ТМЦ,
- Обробка довідників,
- Обробка потреб,
- Обробка рекламаций,
- Формування звітів.

Після виконання кожної функції необхідно забезпечити повернення в головне меню й вибір будь-якої іншої функції, або вихід.

На рисунку 2.3 зображена діаграма переходів станів для ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"". Всі переходи між станами здійснюються по кнопкам керування.

На діаграмі станів колами позначені можливі стани, стрілками – переходи. Надписи над лінією вказують дію користувача.

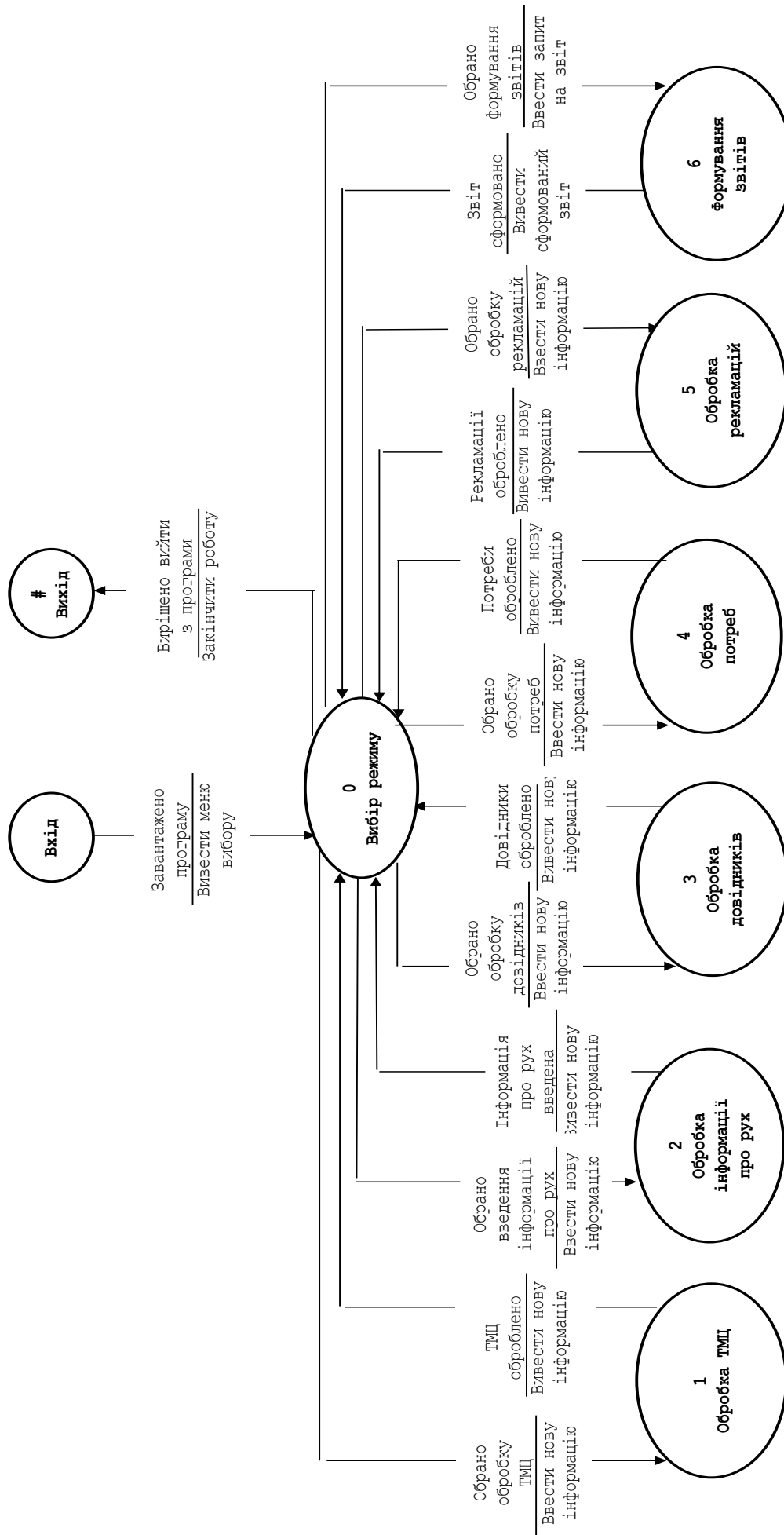


Рисунок 2.3 – Діаграма переходів станів ПЗ «Облік товарно-матеріальних цінностей ТОВ «ПШВЕНЬ-АГРОСНАБ»»

STD доповнює функціональне моделювання (DFD) у структурному аналізі.

2.1.4 Побудова інтерфейсу користувача ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Аналізуючи контекстну діаграму й діаграму станів, а також вимоги, пред'явлені в технічному завданні, можна визначити зовнішній інтерфейс.

З діаграми станів системи (рисунок 2.3) видно, що процес роботи програми починається із входу в програму. Тому головну форму програми буде доцільно створити у вигляді стандартного вікна з головним меню (рисунок 2.4) , на якому будуть функції розроблюваного програмного забезпечення.

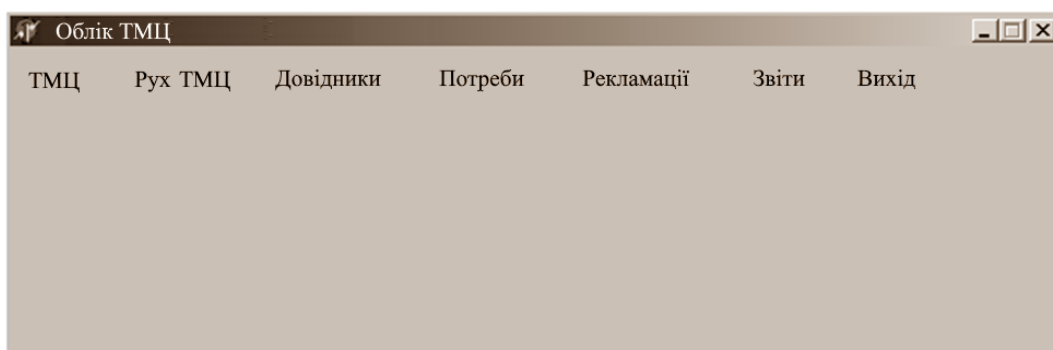


Рисунок 2.4 – Вікно «Головне меню» ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Для роботи з програмою є шість кнопок: «ТМЦ», «Рух ТМЦ», «Довідники», «Потреби», «Рекламації», «Звіти», «Вихід». При натисканні на потрібну кнопку, попадемо у відповідне вікно.

На рисунку 2.5 представлено вікно «Довідники», яке має наступні кнопки: «Постачальники», «Підрозділи», «Склади», «Категорії ТМЦ», «Ліміти».

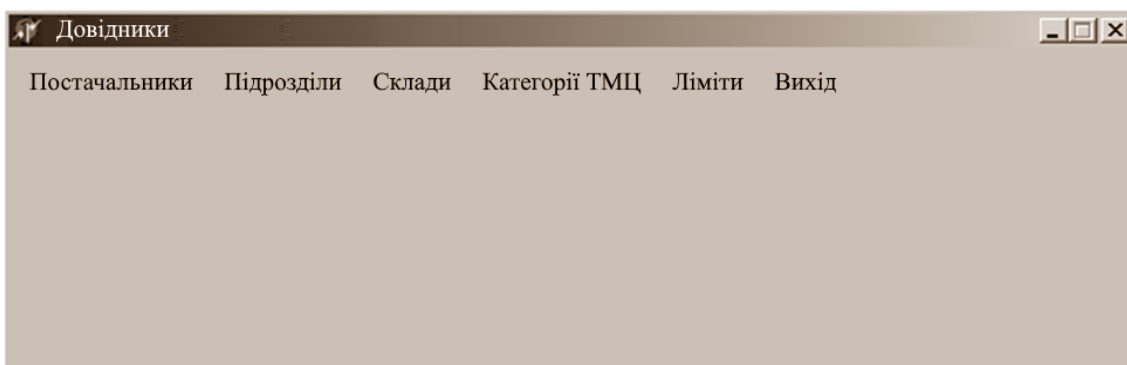


Рисунок 2.5 – Вікно «Довідники» ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Вікно «Звіти» представлене на рисунку 2.6 і містить кнопки: «Звіт по витратам коштів на ТМЦ», «Звіт по потребам підприємства в ТМЦ», «Звіт по замовленням ТМЦ у постачальників», «Звіт по наявності ТМЦ на складах», «Звіт по рекламаціях на ТМЦ» та «Вихід».

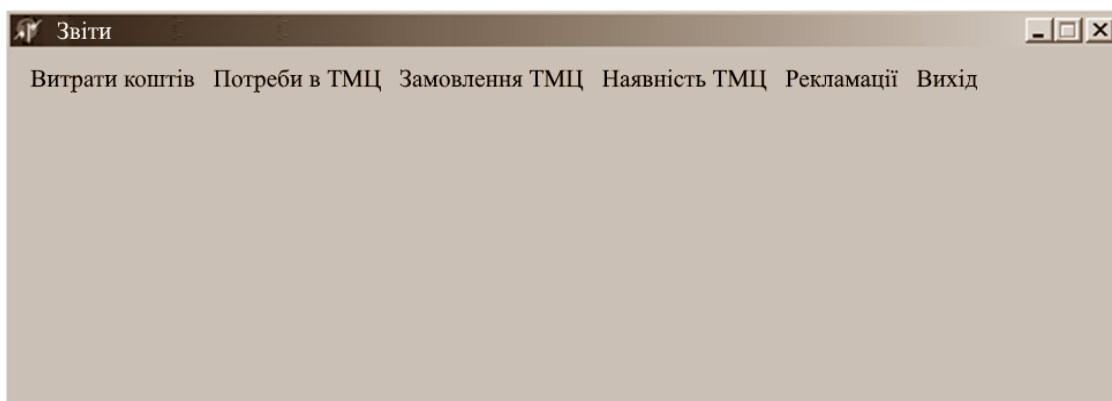


Рисунок 2.6 – Вікно «Звіти» ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Після вибору пункту і підпункту, що визначають операцію, користувач отримає форму для виконання операції.

Так якщо обрано видачу накладної, то з'явиться відповідна форма, яка представлена на рисунку 2.7.

Назва	Кіл-сть	Одиниці

Рисунок 2.7 – Форма «Видати накладну» ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Для додавання ТМЦ до накладної призначена форма, яка приведена на рисунку 2.8.

Рисунок 2.8 – Форма «Додати до накладної ТМЦ» ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Для відображення руху ТМЦ призначена форма, яка приведена на рисунку 2.9.

Рисунок 2.9 – ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Наступним кроком проектування ПЗ є розробка технічного проекту.

2.2 Технічний проєкт ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

На етапі технічного проєктування були побудовані діаграми потоків даних, розроблені специфікації програмних модулів та побудована логічна модель даних.

2.2.1 Декомпозиція контекстного процесу ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Декомпозицію контекстного процесу «Облік ТМЦ» до діаграми потоків даних першого рівня представлено на рисунку 2.10.

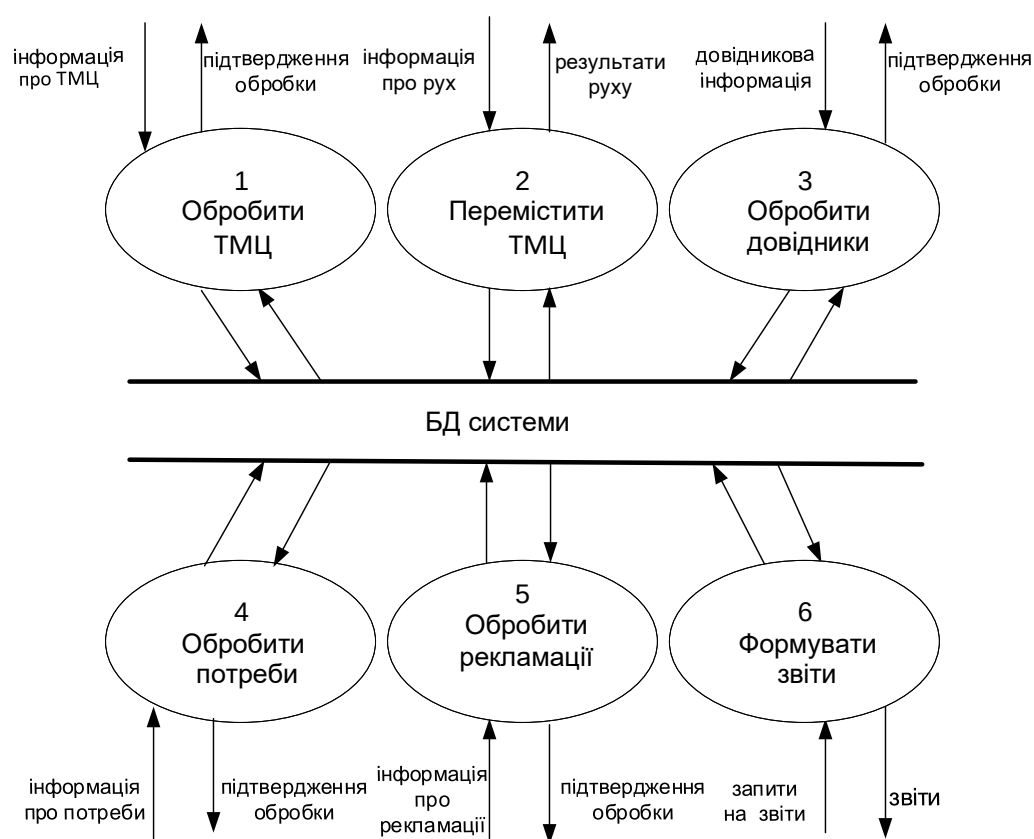


Рисунок 2.10 – Декомпозиція контекстного процесу «Облік ТМЦ»

Деякі процеси потребують подальшого розгляду. Складеними являються процеси: «Перемістити ТМЦ», «Обробити довідники», «Формувати звіти».

2.2.2 Побудова діаграм потоків даних другого рівня ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Декомпозиція процесу «Перемістити ТМЦ»

На рисунку 2.11 представлена DF-діаграма другого рівня для процесу «Перемістити ТМЦ». Процес «Перемістити ТМЦ» деталізується процесами: «Оприходувати ТМЦ», «Реалізувати ТМЦ», «Списати ТМЦ», «Передати залишки на склад».

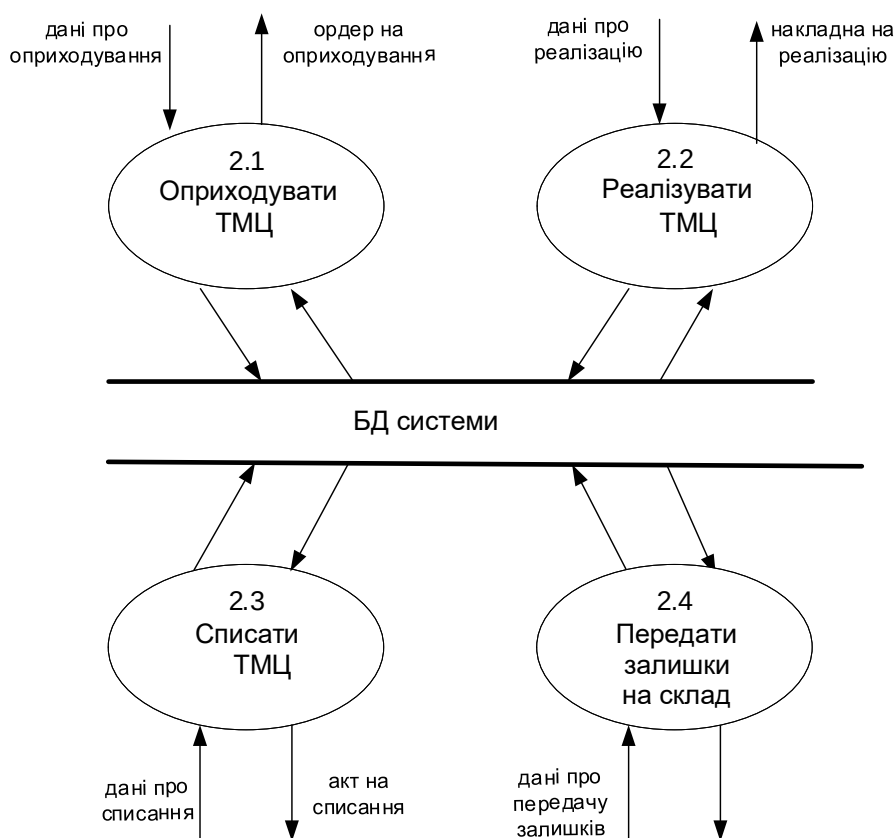


Рисунок 2.11 – Декомпозиція процесу «Перемістити ТМЦ»

Декомпозиція процесу «Обробити довідники»

На рисунку 2.12 представлена DF-діаграма другого рівня для процесу «Обробити довідники». Процес «Обробити довідники» деталізується процесами: «Обробити довідник «Постачальники»», «Обробити довідник «Підрозділи»», «Обробити довідник «Склади»», «Обробити довідник «Категорії матеріалів»», «Обробити довідник «Ліміти»».

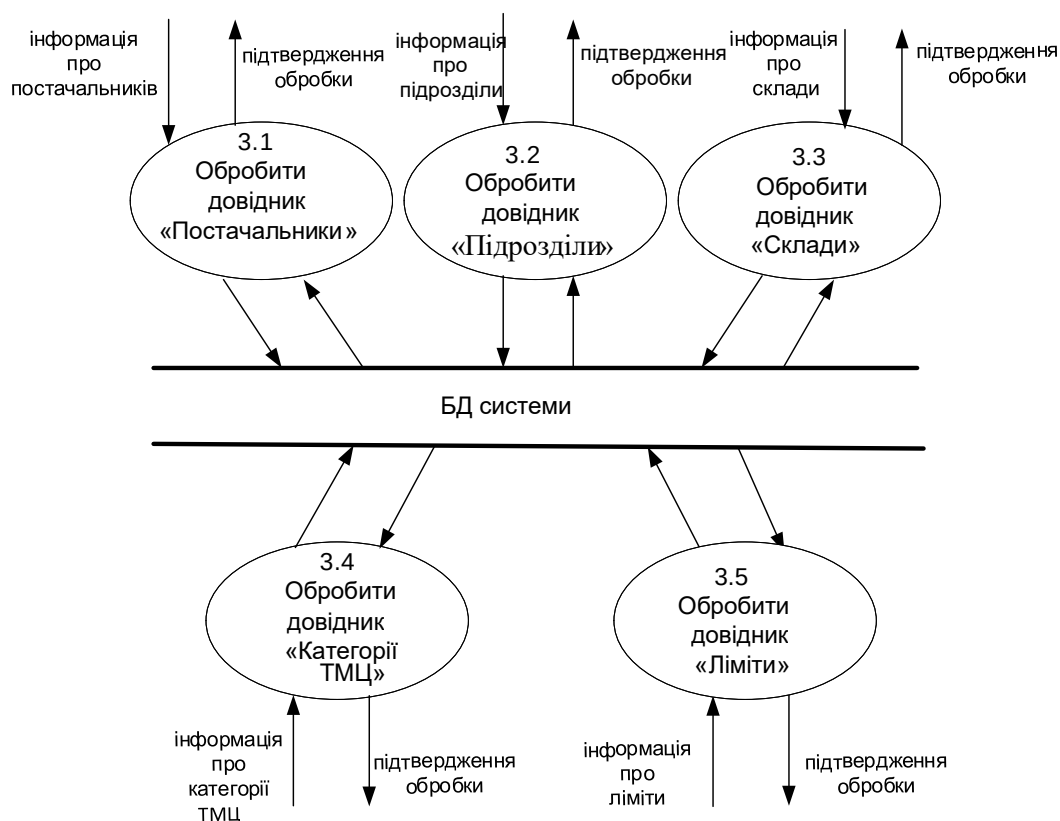


Рисунок 2.12 – Декомпозиція процесу «Обробити довідники»

Декомпозиція процесу «Формувати звіти»

На рисунку 2.13 представлена DF-діаграма другого рівня для процесу «Формувати звіти». Процес «Формувати звіти» деталізується процесами: «Формувати звіт по витратам коштів на матеріали», «Формувати звіт по потребам ТМЦ», «Формувати звіт по замовленням ТМЦ», «Формувати звіт по наявності ТМЦ по складам», «Формувати звіт по рекламациям на ТМЦ».

Отриманий рівень деталізації є достатнім для розуміння і представлення задач, які вирішує система, та визначення інформаційних потоків.

В таблиці 2.4 наведено відповідність інформаційних потоків на діаграмах першого і другого рівнів.

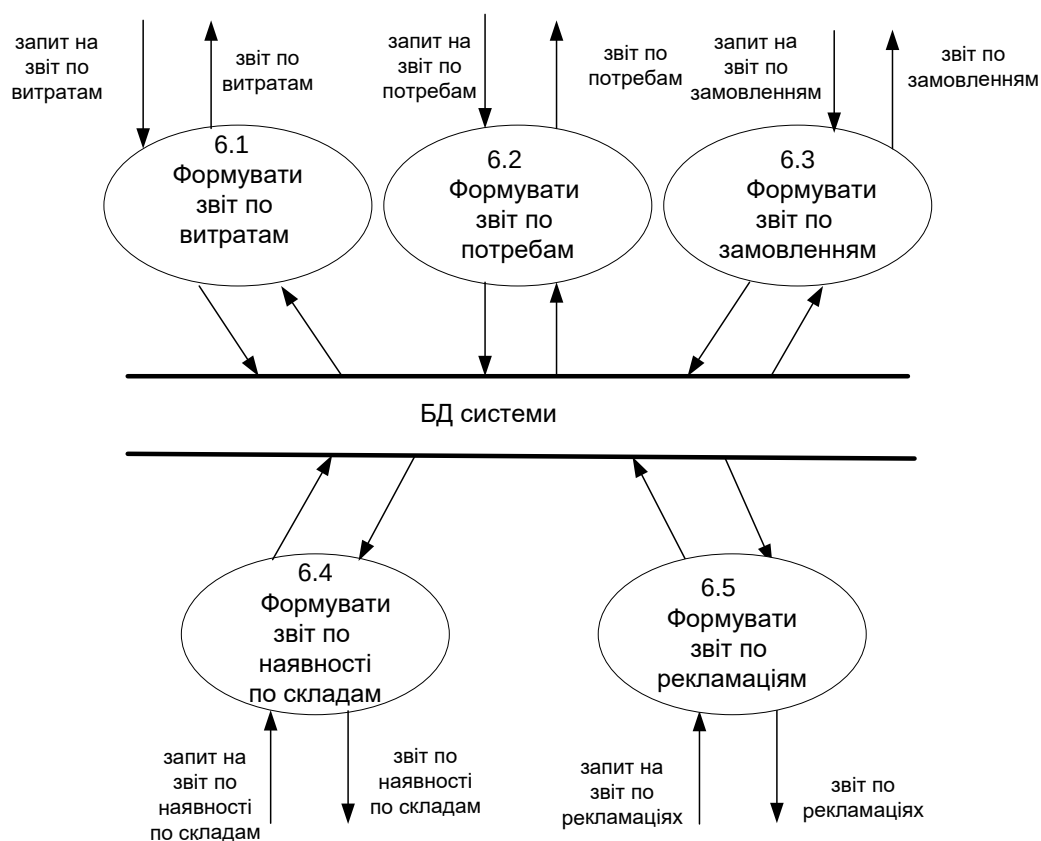


Рисунок 2.13 –Декомпозиція процесу «Формувати звіти»

Таблиця 2.4 – Відповідність інформаційних потоків на діаграмах першого і другого рівнів.

Інформаційний потік першого рівня	Інформаційний потік другого рівня
1	2
Інформація про рух ТМЦ	– Дані про оприходування – Дані про реалізацію – Дані про списання – Дані про передачу залишків

Кінець таблиці 2.4

1	2
Довідникова інформація	– Довідникова інформація про постачальників – Довідникова інформація про підрозділи – Довідникова інформація про склади – Довідникова інформація про категорії ТМЦ – Довідникова інформація про ліміти
Запити на звіти	– Запит на звіт по витратам – Запит на звіт по потребах – Запит на звіт по замовленням – Запит на звіт по наявності по складам – Запит на звіт по рекламаціям
Результати руху ТМЦ	– Ордер на оприходування – Накладна на реалізацію – Акт на списання – Акт про передачу залишків
Підтвердження вводу довідникової інформації	– Підтвердження вводу інформації про постачальників – Підтвердження вводу інформації про підрозділи – Підтвердження вводу інформації про склади – Підтвердження вводу інформації про категорії ТМЦ – Підтвердження вводу інформації про ліміти
Звіти	– Звіт по витратам – Звіт по потребах – Звіт по замовленням – Звіт по наявності по складам – Звіт по рекламаціям

Після побудови ієрархії DFD необхідно розробити специфікації процесів.

2.2.3 Специфікації та схема взаємодії модулів ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

В роботі використовувався модульний підхід до проєктування програмного забезпечення. В цьому випадку система розбивалася на окремі незалежні модулі, кожен з яких відповідає за виконання певної функції. Такий підхід сприяє зниженню складності системи, полегшує її розробку, тестування, супровід і масштабування. В даній роботі були виділені наступні модулі: “Головне меню”, “Рух ТМЦ”, “Обробка довідників”, “Обробка потреб”, “Обробка рекламаций”, “ТМЦ”, “Формування накладної”, “Додавання до накладної”.

Модуль “Рух ТМЦ”. Дозволяє виконувати наступні операції над ТМЦ: перегляд, реєстрація надходження, реєстрація переміщення, реєстрація видачі, реєстрація списання.

Вхідні дані: вибір операції з переліку, код, назва, тип ТМЦ; код, одиниця виміру, звідки і куди переміщуються ТМЦ, підстава операції.

Дія: виконання операції над вказаними ТМЦ.

Вихідні дані: занесення запису про операцію в журнал операцій та видача відповідного документу.

Модуль “Обробка довідників”. Повинен дозволяти додавати і використовувати довідникову інформацію

Вхідні дані: тип довідника, інформація для відповідного довідника.

Дія: занесення, корегування, вилучення запису.

Вихідні дані: дані довідника.

Модуль “Обробка потреб”. Повинен вводити замовлення на ТМЦ та розраховувати потреби відповідно запиту.

Вхідні дані: підрозділ, ТМЦ, кількість.

Дія: занесення інформації про потреби підрозділів в ТМЦ в базу.

Вихідні дані: запис про ТМЦ в базу та розрахунок потреб.

Модуль “Обробка рекламаций”. Повинен дозволяти додавати інформацію про рекламачії в базу.

Вхідні дані: підрозділ, звідки було відправлено, куди було відправлено, номер накладної, постачальник, дата рекламачії, ТМЦ, пояснення, зміст.

Дія: занесення запису до бази.

Вихідні дані: підтвердження вводу даних про рекламачії

Модуль “ТМЦ”. Представляє собою довідник всіх ТМЦ, що використовує підприємство. Повинен дозволяти додавати і використовувати довідкову інформацію

Вхідні дані: при додаванні інформації про ТМЦ вказують назву ТМЦ, номенклатурний номер, кількість, тип, ціну одиниці, категорію, склад.

Дія: занесення нового запису до довідника ТМЦ.

Вихідні дані: дані довідника.

Модуль “Формування звітів”. Дозволить формувати звіти по витратам, потребам, замовленням, складам, рекламачіям по таким критеріям: склади, вид ТМЦ, період часу.

Вхідні дані: вид звіту, склад, вид ТМЦ, період часу.

Дія: пошук в БД інформації, що задовольняє умові пошуку.

Вихідні дані: звіт вибраного виду за обраним критерієм. Звіт по витратам.

Модуль “Формування накладної”. Має задачею створення та редагування накладних. Він повинний представляти користувачу шапку накладної.

Вхідні дані: номер накладної, дата видачі накладної, підстава для видачі, ім’я отримувача, звідки і куди будуть переміщуватись ТМЦ; перелік ТМЦ, що переміщуються, їх кількість і вартість

Дія: занесення до бази даних нового запису.

Вихідні дані: готова накладна.

Модуль “Додавання до накладної”. Пов’язаний з попереднім модулем. Дозволяє додати до готової накладної ще один запис про ТМЦ.

Вхідні дані: ТМЦ, кількість ТМЦ.

Дія: до накладної додається запис про ТМЦ, над яким будуть виконуватись дії відповідно накладній з занесеними до бази даних.

Вихідні дані: запис про ТМЦ в накладній.

Схема взаємодії модулів представлена на рисунку 2.14

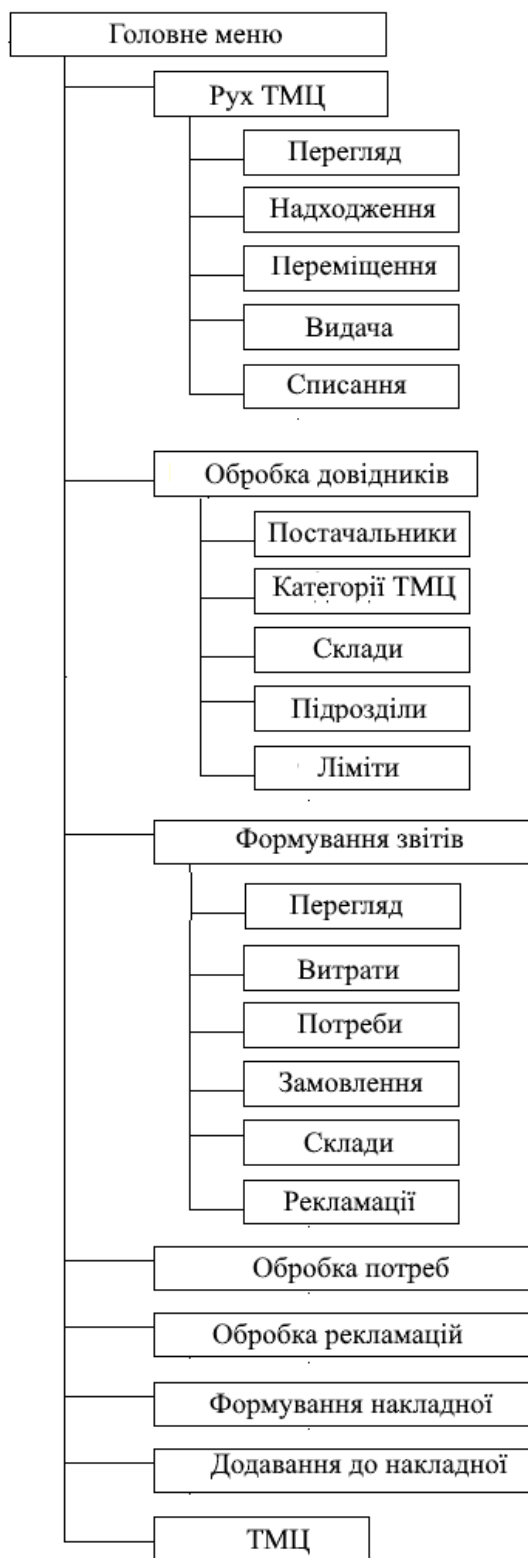


Рисунок 2.14 – Схема взаємодії модулів ПЗ

Модульна архітектура дає змогу адаптувати програмне забезпечення до змін, знижує витрати на обслуговування та покращує якість продукту.

2.2.3 Розробка логічної моделі даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Логічна модель даних є наступним кроком після концептуальної, надаючи глибше та структурованіше бачення даних. Вона бере сутності з концептуальної моделі та перетворює їх на таблиці, де кожен атрибут сутності стає окремим полем. Крім того, логічна модель чітко визначає, як ці таблиці пов'язані між собою, позначає первинні та зовнішні ключі для забезпечення цілісності даних, і встановлює типи даних для кожного елемента, готуючи модель до реалізації в базі даних [6].

В таблицях 2.5 – 2.18 представлені таблиці логічної моделі даних.

Таблиця 2.5– Таблиця «Ліміт»

Назва поля	Тип	Ключ
Код ліміту	Ціле	РК
Код підрозділу	Ціле	FK
Код категорії ТМЦ	Ціле	FK
Кількість	Дійсне	

Таблиця 2.6 – Таблиця «Потреби»

Назва поля	Тип	Ключ
Код потреби	Ціле	РК
Код підрозділу	Ціле	FK
Код категорії ТМЦ	Ціле	FK
Кількість	Дійсне	

Таблиця 2.7 – Таблиця «Рекламації»

Назва поля	Тип	Ключ
Код рекламації	Ціле	РК
Код накладної	Ціле	FK
Код підрозділу	Ціле	FK
Код ТМЦ	Ціле	FK
Куди відправлено	Ціле	
Звідки відправлено	Ціле	
Дата рекламації	Дата	
Пояснення	Рядок	
Зміст рекламації	Рядок	

Таблиця 2.8 – Таблиця «Операції»

Назва поля	Тип	Ключ
Код операції	Ціле	РК
Код ТМЦ	Ціле	FK
Код звідки	Ціле	FK
Код куди	Ціле	FK
Кількість ТМЦ	Дійсне	
Назва операції	Ціле	
Номер накладної	Ціле	

Таблиця 2.9 – Таблиця «Склад»

Назва поля	Тип	Ключ
Код складу	Ціле	РК
Ємність складу	Дійсне	
Розмір складу	Дійсне	
Номер складу	Ціле	
Коментар	Рядок	

Таблиця 2.10 – Таблиця «ТМЦ»

Назва поля	Тип	Ключ
Код ТМЦ	Ціле	РК
Код складу	Ціле	FK
Код категорії ТМЦ	Ціле	FK
Назва ТМЦ	Рядок	
Кількість	Дійсне	
Тип ТМЦ	Ціле	
Ціна одиниці	Дійсне	

Таблиця 2.11 – Таблиця «Накладна»

Назва поля	Тип	Ключ
Код накладної	Ціле	РК
Код замовлення	Ціле	FK
Код звідки	Ціле	FK
Код куди	Ціле	FK
Номер накладної	Рядок	
Дата видачі накладної	Дата	
Видав	Рядок	
Отримав	Рядок	

Таблиця 2.12 – Таблиця «Зміст накладної»

Назва поля	Тип	Ключ
Код запису	Ціле	РК
Код ТМЦ	Ціле	FK
Код накладної	Ціле	FK
Кількість ТМЦ	Дійсне	
Ціна одиниці	Ціле	

Таблиця 2.13 – Таблиця «Списання»

Назва поля	Тип	Ключ
Код списання	Ціле	РК
Код ТМЦ	Ціле	FK
Код замовлення	Ціле	FK
Кількість	Дійсне	
Дата	Дата	
Коментар	Рядок	

Таблиця 2.14– Таблиця «Категорія ТМЦ»

Назва поля	Тип	Ключ
Код категорії ТМЦ	Ціле	РК
Код за номенклатурою	Рядок	
Тип категорії ТМЦ (спосіб обліку)	Ціле	
Назва категорії	Рядок	
Одиниця виміру	Рядок	

Таблиця 2.15 – Таблиця «Підрозділ»

Назва поля	Тип	Ключ
Код підрозділу	Ціле	РК
Назва підрозділу	Рядок	
Коментар	Рядок	

Таблиця 2.16 – Таблиця «Замовлення»

Назва поля	Тип	Ключ
Код замовлення	Ціле	РК
Код постачальника	Ціле	FK
Номер замовлення	Рядок	
Код ТМЦ	Ціле	FK
Кількість ТМЦ	Дійсне	
Дата замовлення	Дата	
Дата поставки	Дата	

Таблиця 2.17 – Таблиця «Постачальники»

Назва поля	Тип	Ключ
Код постачальника	Ціле	РК
Ім'я постачальника	Рядок	
Тип постачальника	Ціле	

Таблиця 2.18 – Таблиця «Витрати»

Назва поля	Тип	Ключ
Код витрат	Ціле	РК
Код замовлення	Ціле	FK
Сума витрат	Дійсне	
Вид витрат	Ціле	

Логічна модель даних приведена до третьої нормальної форми.

2.3 Робочий проєкт програмного забезпечення для автоматизації обліку ТМЦ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

На етапі робочого проєкту були виконані дії щодо корегування проєкту, побудови фізичної моделі даних, вибору засобів розробки, розробки ПЗ, його тестування та випробування.

2.3.1 Фізична модель даних ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Основою для фізичної моделі є логічна модель даних, яка розроблена в технічному проєкті. В таблиці 2.19 представлено таблиці фізичної моделі та їх коротке описання. Фізична модель даних демонструє, якими типами даних кодуються всі поля кожної таблиці даних, враховуючи мову програмування, на якій реалізується проєкт системи.

Таблиці фізичної моделі містять п'ять колонок: логічне ім'я атрибуту, фізичне ім'я атрибуту, тип даних, кількість знаків, ключ.

Таблиця 2.19 – Опис таблиць фізичної моделі

Логічне ім'я	Фізичне ім'я	Тип	Знаків	Ключ
1	2	3	4	5
<i>Таблиця DEPARTMENS (Підрозділи)</i>				
Код підрозділу	DP_KEY	INTEGER	4	PK
Назва підрозділу	DP_NAME	VARCHAR	30	
Коментар	DP_COMMENT	VARCHAR	30	
<i>Таблиця LIMITS (Ліміти)</i>				
Код ліміту	L_KEY	INTEGER	4	PK
Код підрозділу	L_DP_KEY	INTEGER	4	FK
Код категорії ТМЦ	L_KAT_KEY	INTEGER	4	FK
Кількість	L_COUNT	NUMERIC	18,5	
<i>Таблиця RECLAMATION (Рекламації)</i>				
Код рекламації	RC_KEY	INTEGER	4	PK
Код накладної	RC_INV_KEY	INTEGER	4	FK
Код підрозділу	RC_DP_KEY	INTEGER	4	FK
Код ТМЦ	RC_M_KEY	INTEGER	4	FK
Куди відправлено	RC_TO	VARCHAR	255	
Звідки відправлено	RC_FROM	VARCHAR	255	
Дата рекламації	RC_DATA	DATA	8	
Пояснення	RC_COMMENT	VARCHAR	255	
Зміст рекламації	RC_RECLAMATION	BLOB		
<i>Таблиця OPERATION (Операції)</i>				
Код операції	OP_KEY	PK	4	PK
Код ТМЦ	OP_M_KEY	INTEGER	4	FK
Код звідки	OP_FROM	INTEGER	4	FK
Код куди	OP_TO	INTEGER	4	FK
Кількість ТМЦ	OP_INV_KEY	NUMERIC	18,5	
Назва операції	OP_MTC_KIND	INTEGER	4	
Номер накладної	OP_INV_KEY	INTEGER	4	

Продовження таблиці 2.19

1	2	3	4	5
<i>Таблиця REQUIREMENTS (Потреби)</i>				
Код потреби	RQ_KEY	INTEGER	4	PK
Код підрозділу	RQ_DP_KEY	INTEGER	4	FK
Код категорії ТМЦ	RQ_KAT_KEY	INTEGER	4	FK
Кількість	RQ_COUNT	NUMERIC	18,5	
<i>Таблиця Material (ТМЦ)</i>				
Код ТМЦ	M_KEY	INTEGER	4	PK
Код складу	M_WR_KEY	INTEGER	4	FK
Код категорії ТМЦ	M_KAT_KEY	INTEGER	4	FK
Назва ТМЦ	M_NAME_KEY	VARCHAR	50	
Кількість	M_COUNT	NUMERIC	18,5	
Тип ТМЦ	M_KIND	VARCHAR	30	
Ціна одиниці	M_PRICE	NUMERIC	18,5	
<i>Таблиця WAREHOUSE (Склад)</i>				
Код складу	WR_KEY	INTEGER	4	PK
Ємність складу	WR_CAPACITY	NUMERIC	18,5	
Розмір складу	WR_SIZE	NUMERIC	18,5	
Номер складу	WR_KIND	INTEGER	4	
Коментар	WR_COMMENT	VARCHAR	30	
<i>Таблиця INVOICECOUNT (Зміст накладної)</i>				
Код запису	INC_KEY	PK	4	PK
Код ТМЦ	INC_M_KEY	INTEGER	4	FK
Код накладної	INC_INV_KEY	INTEGER	4	FK
Кількість ТМЦ	INC_COUNT	NUMERIC	18,5	
Ціна одиниці	INC_PRICE	NUMERIC	18,5	
<i>Таблиця SUPPLIER (Постачальники)</i>				
Код постачальника	SP_KEY	INTEGER	4	PK
Ім'я постачальника	SP_NAME	VARCHAR	255	
Тип постачальника	SP_KIND	INTEGER	4	

Продовження таблиці 2.19

1	2	3	4	5
<i>Таблиця INVOICES (Накладна)</i>				
Код накладної	INV_KEY	PK	4	PK
Код замовлення	INV_OR_KEY	INTEGER	4	FK
Код звідки	INV_FROM	INTEGER	4	FK
Код куди	INV_TO	INTEGER	4	FK
Номер накладної	INV_NUMBER	VARCHAR	30	
Дата видачі накладної	INV_DATA	DATA	8	
Видав	INV_GIVEN	VARCHAR	30	
Отримав	INV_GOT	VARCHAR	30	
<i>Таблиця WRITEOFF (Списання)</i>				
Код списання	WO_KEY	PK	4	PK
Код ТМЦ	WO_M_KEY	INTEGER	4	FK
Код замовлення	WO_OR_KEY	INTEGER	4	FK
Кількість	WO_COUNT	NUMERIC	18,5	
Дата	WO_DATA	DATA	8	
Коментар	WO_COMMENT	VARCHAR	255	
<i>Таблиця CATEGORY (Категорія ТМЦ)</i>				
Код категорії ТМЦ	CAT_KEY	PK	4	PK
Код за номенклатурою	CAT_CODE	VARCHAR	30	
Тип категорії ТМЦ	CAT_KIND	INTEGER	4	
Назва категорії	CAT_NAME	VARCHAR	30	
Одиниця виміру	CAT_M_KEY	VARCHAR	30	
<i>Таблиця COSTS (Витрати)</i>				
Код витрат	C_KEY	INTEGER	4	PK
Код замовлення	C_OR_KEY	INTEGER	4	FK
Сума витрат	C_COUNT	VARCHAR	30	
Вид витрат	C_KIND	INTEGER	4	

Кінець таблиці 2.19

1	2	3	4	5
<i>Таблиця ORDERS (замовлення)</i>				
Код замовлення	OR_KEY	INTEGER	4	PK
Код постачальника	OR_SP_KEY	INTEGER	4	FK
Номер замовлення	OR_NUMBER	INTEGER	4	
Код ТМЦ	OR_M_KEY	INTEGER	4	FK
Кількість ТМЦ	OR_COUNT	NUMERIC	18,5	
Дата замовлення	OR_DATA_OR	INTEGER	4	
Дата поставки	OR_DATA_SUP	INTEGER	4	

При описі фізичної моделі даних були використані стандартні позначення ключів: PK (первинний ключ), FK (зовнішній ключ).

2.3.2 Вибір засобів розробки ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Програмне забезпечення для автоматизації обліку руху товарів повинно функціонувати в ОС Windows 2010 та вище.

Вирішено, що розробка буде здійснюватися в середовищі Borland Delphi.

Delphi надає в розпорядження програміста 32-бітовий оптимізуючий компілятор, що створює швидкі й ефективні додатки, а також могутні бібліотеки об'єктів, що дають можливість з мінімальними витратами часу реалізовувати роботу з базами даних. Використання Delphi спрощує процес кодування. Це досягається шляхом використання зручного візуального середовища розробки, оснащеного безліччю підказок, удосконаленим відладчиком, можливістю використання сучасних технологій без їхнього детального вивчення.

Основним конкурентом Borland Delphi є Borland C++ Builder. Обидва продукти є середовищами швидкої розробки додатків (RAD), що означає, що вони пропонують схожі візуальні інструменти та підходи для прискореного створення програм. Технологічно вони майже ідентичні, за винятком мови, на якій пишеться код: для Delphi це Object Pascal, а для C++ Builder – C++.

Тому, для обґрунтування вибору Borland Delphi, розглянемо переваги ObjectPascal в порівнянні з C++:

- Швидкість розробки (Productivity):
 - швидкість компіляції,
 - простота мови та синтаксису,
 - вбудовані засоби для GUI,
 - спрощене управління пам'яттю.
- Стабільність та надійність:
 - сильна типізація,
 - менша складність.
- Крос-платформність (для Lazarus/Free Pascal)
- Екосистема та підтримка (Delphi).

Object Pascal може бути кращим вибором, ніж C++ при необхідності швидкої розробки десктопних додатків, для проєктів з обмеженими ресурсами (час, команда), для навчальних цілей, для створення єдиного середовища.

Серверна частина додатку виконана SQL.

2.3.3 Кодування та тестування ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Кодування є етапом реалізації, який безпосередньо впливає з результатів технічного проєкту. Ключовим початковим кроком у цьому процесі є забезпечення програмної взаємодії з базою даних.

Програма написана в середовищі програмування Delphi, що забезпечує високу сумісність із різними ОС. Це середовище розробки має стати дуже зручним при розв'язанні поставленої задачі, так як надає широкий спектр можливостей для роботи з базами даних.

У тестуванні програмного забезпечення найбільшої популярності набули дві основні стратегії: "чорний ящик" і "білий ящик".

Стратегія "чорного ящика" розглядає програму як замкнену систему, внутрішня структура якої невідома. Метою такого тестування є виявлення випадків, коли поведінка програми не відповідає її специфікації.

Тестові дані генеруються виключно на основі специфікації програми, без урахування знань про її внутрішню реалізацію. Згідно з цим підходом, виявлення всіх помилок досягається шляхом вичерпного вхідного тестування, що

передбачає використання всіх можливих комбінацій вхідних даних як тестових наборів.

На противагу цьому, стратегія "білого ящика", або тестування, кероване логікою програми, дозволяє глибоко досліджувати внутрішню структуру програмного коду. У цьому випадку, тестові дані розробляються на основі детального аналізу логіки програми.

Ефективність цього методу вимірюється ступенем покриття логіки (вихідного коду) тестами. Вичерпне тестування за принципом "білого ящика" вимагає виконання кожного можливого шляху виконання в програмі. До цієї стратегії належить декілька методів тестування, таких як покриття операторів, покриття рішень, покриття умов, покриття рішень/умов та комбінаторне покриття умов. Для досягнення високої надійності програмного забезпечення необхідно протестувати логіку кожної окремої процедури та модуля, а також перевірити їхню взаємодію.

В роботі виконувалося тестування методом еквівалентної розбивки на правильні та неправильні класи еквівалентності. Через значний обсяг програмного коду та складність модулів підсистеми, було вирішено навести лише незначну частину доступних тестів. Проте, програма була протестована у повному обсязі, і помилок не виявлено.

Розбивка вхідних даних на класи еквівалентності для модулів «Обробка довідників», «Рух ТМЦ» та «Категорії ТМЦ» наведені в таблицях 2.20 – 2.22.

Таблиця 2.20 – Класи еквівалентності для модуля «Обробка довідників»

Вхідні умови	Вірні класи	Невірні класи
Дані про тип довідника та довідникові дані	1. Всі дані задані вірно	2. Відсутність одного чи декількох даних
		3. Одне чи більше даних задано невірно
		4. Частина обов'язкових довідникових даних відсутня, частина задана невірно

Таблиця 2.21 – Класи еквівалентності для модуля «Рух ТМЦ»

Вхідні умови	Вірні класи	Невірні класи
Інформація для заголовку та змісту накладної	1.Всі дані задані вірно	2.Відсутність одного чи декількох даних
		3.Одне чи більше даних задано невірно
		4.Частина обов'язкових даних відсутня, частина задана невірно

Таблиця 2.22 – Класи еквівалентності для модуля «Категорії ТМЦ»

Вхідні умови	Вірні класи	Невірні класи
Дані про категорію ТМЦ	1.Всі обов'язкові дані про категорію ТМЦ задані вірно	2.Відсутність одного чи більше обов'язкових даних про категорію ТМЦ
		3.Одне чи більше даних про категорію ТМЦ задані невірно
		4.Частина обов'язкових даних про категорію ТМЦ відсутня, частина задана невірно

Тести для визначених класів еквівалентності представлені в таблицях 2.23 – 2.25.

Таблиця 2.23 – Тести для модуля «Обробка довідників»

№	Вхідні дані	Вихідні дані
1	Всі дані для обраного довідника задані вірно	Запис в обраний довідник
2	Відсутність одного чи декількох даних	Помилка
3	Одне чи більше даних задано невірно	Помилка
4	Частина обов'язкових даних для довідника відсутня, частина задана невірно	Помилка

Таблиця 2.24 – Тести для модуля «Рух ТМЦ»

№	Вхідні дані	Вихідні дані
1	Всі дані про рух ТМЦ задані вірно	Нормальне збереження
2	Відсутність одного чи декількох даних	Помилка
3	Одне чи більше даних задано невірно	Помилка
4	Частина обов'язкових даних для довідника відсутня, частина задана невірно	Помилка

Таблиця 2.25 – Тести для модуля «Категорії ТМЦ»

№	Вхідні дані	Вихідні дані
1	Всі обов'язкові дані про категорію ТМЦ задані вірно	Введена інформації про категорію ТМЦ
2	Відсутність одного чи більше обов'язкових даних про категорію ТМЦ	Помилка
3	Одне чи більше даних про категорію ТМЦ	Помилка
4	Частина обов'язкових даних про категорію ТМЦ відсутня, частина задана невірно	Помилка

Наступним етапом є випробування програмного забезпечення.

2.3.4 Випробування ПЗ для автоматизації обліку ТМЦ

Випробування програмного забезпечення є завершальним етапом розробки й одним з найважливіших етапів життєвого циклу, на якому перевіряються й фіксуються досягнуті показники якості програмного забезпечення. Метою випробувань є експериментальне визначення фактичних (досягнутих) характеристик випробовуваного програмного забезпечення й визначення ступеня його відповідності технічному завданню.

Програму та методику випробувань наведено в Додатку В. Відповідно до інструкцій, викладених у цьому додатку, буде проведено випробування розробленого програмного забезпечення:

- Функція «Ведення інформації по постачальникам»

Після натискання в головному меню кнопки «Довідники» стали доступні для використання відповідні пункти меню: «Постачальники», «Підрозділи», «Склади», «Категорії ТМЦ», «Ліміти». Вибрали довідник «Постачальники» та виконали встановлені початкові дії (ввели необхідні довідникові дані: ім'я постачальника, тип постачальника). Результат відповідає очікуваному: після натискання кнопки запису елемент довідника записується до бази даних. Після закриття основної форми елемента, щойно записаний елемент відобразиться в формі списку довідника. Після натискання кнопки видалення елемент довідника вилучається з бази даних. Проблем не виникло.

- Функція «Ведення інформації по категоріям ТМЦ»

Після натискання в головному меню кнопки «Довідники» стали доступні для використання відповідні пункти меню: «Постачальники», «Підрозділи», «Склади», «Категорії ТМЦ», «Ліміти», «Вихід». Вибрали довідник Категорії ТМЦ та виконали встановлені початкові дії (ввели необхідні довідникові дані: назва категорії, код за номенклатурою, тип категорії, одиниця виміру). Результат відповідає очікуваному: після натискання кнопки запису елемент довідника записується до бази даних. Після закриття основної форми елемента, щойно записаний елемент відобразиться в формі списку довідника. Після натискання кнопки видалення елемент довідника вилучається з бази даних. Проблем не виникло.

- Функція «Формування звітів»

Після натискання в головному меню кнопки «Звіти» стали доступні для використання відповідні пункти меню: «Звіт по витратах коштів на ТМЦ», «Звіт по потребам підприємства в ТМЦ», «Звіт по замовленням ТМЦ у постачальників», «Звіт по наявності ТМЦ на складах», «Звіт по рекламациях на ТМЦ» та «Вихід». Вибравши необхідний звіт та виконавши встановлені початкові дії (Вибрано відповідні параметри звітів). Результат відповідає очікуваному (сформувався відповідний звіт, після натискання кнопки «Зберегти» на жорсткому диску створено файл, який потім роздрукували). Отримано звіт в паперовому вигляді. Проблем не виникло.

Таким чином, на основі аналізу діапазону вхідних даних склали таку множину комбінацій даних (текстових наборів даних), що охоплює найбільш характерні підмножини вхідних даних. Програму розглядали як чорний ящик.

Випробування полягало у поетапному введенні контрольних наборів даних і подальшому аналізі отриманих результатів. Перевірка програмного забезпечення здійснювалася відповідно до «Програми та методики випробувань» (додаток В), яка уточнює вимоги технічного завдання та забезпечує їх належну перевірку.

3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТОВАРНО-МАТЕРІАЛЬНИХ ЦІННОСТЕЙ ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

У результаті виконання кваліфікаційної роботи була вирішена практична задача інженерії програмного забезпечення, а саме розроблене програмне забезпечення, що охоплює всі основні функції обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"".

Відповідно до вимог до даного програмного забезпечення, що були сформульовані в технічному завданні, яке приведене в додатку А, розроблене ПЗ виконує наступні функції:

- оформлення надходження ТМЦ на склад;
- оформлення видачі ТМЦ зі складу;
- списання ТМЦ зі складу;
- ведення обліку замовлення, надходження, витрат ТМЦ;
- передача залишків ТМЦ із виробництва на склад;
- уцінка, дооцінка, корегування вартості ТМЦ згідно розпорядженню;
- ведення обліку реклаमाцій;
- ведення обліку ТМЦ по складам;
- ведення обліку ТМЦ по підприємству;
- облік кількості та оцінка запасів ТМЦ підприємства;
- ведення інформації по постачальникам;
- ведення інформації по складам.

Програмне забезпечення повністю відповідає вимогам до організації вхідних та вихідних даних, вимогам до надійності та іншим вимогам, зазначеним в технічному завданні.

Текст програми наведено у додатку Д.

Разом із програмним забезпеченням була розроблена програмна документація:

- опис програмного забезпечення (додаток Б),

- керівництво користувача (додаток Г)
- програма та методика випробувань (додаток В).

Програма написана мовою Object Pascal у середовищі Delphi (клієнтська частина) та SQL (серверна). Додаток запускається файлом “OBLIK.exe”.

Програма працює під управлінням Windows 2010 та вище. Для роботи програмного забезпечення необхідним є попередня інсталяція InterBase серверу.

Блок роботи із базою даних забезпечує зберігання, модифікацію та створення інформації, необхідної для ефективної роботи програмного забезпечення.

Створений програмний продукт було протестовано на відповідність необхідним умовам відповідно до розробленої програми та методики випробовування програмного забезпечення. У ході тестування програмне забезпечення показало свою повну працездатність, а також високий рівень роботи з виконанням усіх необхідних задач, поставлених при його проектуванні.

Для роботи програмного забезпечення рекомендується наступний склад технічних засобів з мінімальними параметрами:

- процесор з частотою 2 MHz;
- 2 GB оперативної пам'яті;
- 3 GB вільного місця на жорсткому диску;
- наявність комп'ютерної миші;
- наявність клавіатури.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Основи законодавства України з охорони праці

Законодавство з охорони праці є критично важливим елементом правової системи будь-якої держави, спрямованим на забезпечення безпечних, здорових та гігієнічних умов праці. Це комплекс нормативно-правових актів, що регулюють відносини між роботодавцями та працівниками у сфері виробничої безпеки, промислової санітарії та гігієни. Його першочергова мета – запобігти нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням, мінімізувати ризики для здоров'я працівників та зберегти їхню працездатність.

В Україні основоположним актом у цій сфері є Закон України "Про охорону праці". Цей закон визначає базові принципи, права та обов'язки усіх суб'єктів трудових відносин [7]:

- Права та обов'язки працівників: забезпечення права на безпечні умови праці, надання засобів індивідуального захисту, право відмовитися від роботи у небезпечних умовах, право на соціальний захист у разі нещасного випадку.

- Обов'язки роботодавця: створення системи управління охороною праці, проведення навчання та інструктажів, організація медичних оглядів, забезпечення належного санітарно-побутового обслуговування, фінансування заходів з охорони праці.

- Державне управління та нагляд: функції та повноваження державних органів (наприклад, Державної служби України з питань праці) щодо контролю за дотриманням законодавства у сфері охорони праці, розслідування нещасних випадків.

- Відповідальність: визначення видів відповідальності (дисциплінарної, адміністративної, кримінальної, матеріальної) за порушення вимог законодавства з охорони праці.

- Соціальний захист: механізми відшкодування шкоди у разі ушкодження здоров'я або смерті працівника, пов'язаних з виконанням трудових обов'язків.

Окрім Закону "Про охорону праці", нормативну базу становлять:

- Кодекс законів про працю України (КЗпП), який містить загальні положення щодо трудових відносин та основні гарантії прав працівників на охорону праці.

- Галузеві та міжгалузеві нормативно-правові акти з охорони праці: спеціалізовані правила та норми, що враховують особливості конкретних видів діяльності, виробництв чи обладнання (наприклад, правила безпечної експлуатації електроустановок, норми радіаційної безпеки тощо).

- Державні стандарти України (ДСТУ): технічні вимоги до обладнання, технологічних процесів, засобів захисту.

- Колективні договори та угоди: документи, які можуть встановлювати додаткові, більш високі вимоги до охорони праці, ніж передбачено законодавством.

Дотримання законодавства з охорони праці є обов'язковим для всіх без винятку суб'єктів господарювання та фізичних осіб-підприємців, що використовують найману працю. Це не лише питання дотримання закону, а й фундамент для сталого розвитку підприємства, підвищення продуктивності праці, формування позитивного іміджу та мінімізації економічних втрат, пов'язаних з нещасними випадками та штрафами. Невиконання встановлених норм тягне за собою юридичну відповідальність і може мати серйозні соція

4.2 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі з персональним комп'ютером

Сучасна професійна діяльність значною мірою пов'язана з інтенсивним використанням персональних комп'ютерів (ПК), що, попри численні переваги, створює низку потенційних шкідливих та небезпечних факторів для здоров'я користувача. Розуміння цих факторів є ключовим для розробки ефективних заходів із профілактики та забезпечення належних умов праці.

Шкідливі та небезпечні фактори при роботі з ПК можна класифікувати за їх природою та впливом на організм людини [8]:

– Фізичні фактори

Ця група факторів пов'язана з фізичними параметрами робочого середовища та обладнання: електромагнітне випромінювання, рентгенівське випромінювання, оптичний діапазон випромінювань (надмірна яскравість екрану, відблиски, мерехтіння), ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання: Хоча їх рівні від сучасних моніторів мінімальні, вони можуть впливати на очі, статична електрика, шум, підвищена температура, небезпечна напруга в електричній мережі.

– Хімічні фактори

Ця категорія пов'язана з якістю повітря в робочій зоні: пил, шкідливі газоподібні виділення, іонізація повітря.

– Психофізіологічні фактори

Ці фактори є наслідком характеру роботи за ПК та її організації: напруження зору (астенопія), статичні та динамічні перевантаження (тривала нерухома поза, монотонні рухи), нервово-емоційне напруження, монотонність праці, інтелектуальні навантаження.

– Соціально-психологічні фактори

До соціально-психологічних факторів відносяться: соціальна ізоляція, інформаційне перевантаження.

– Небезпека ураження електричним струмом

Це безпосередньо небезпечний фактор, що може призвести до серйозних травм або смерті у випадку: несправності електрообладнання, пошкодження кабелів живлення, відсутність належного заземлення, порушення правил експлуатації електроприладів .

Таким чином, комплексна оцінка шкідливих та небезпечних факторів, пов'язаних з роботою на комп'ютері, вимагає врахування як фізичних параметрів робочого місця та обладнання, так і психофізіологічних особливостей праці. Ефективне управління цими ризиками можливе лише через впровадження комплексних заходів з охорони праці, що включають ергономічне облаштування робочих місць, регламентацію режиму праці та відпочинку, належне освітлення, моніторинг якості повітря та технічне обслуговування обладнання.

4.3 Заходи щодо зменшення впливу шкідливих і небезпечних факторів при роботі на комп'ютері

Для ефективного мінімізації негативного впливу роботи з персональним комп'ютером на здоров'я користувачів, необхідно застосовувати комплексний підхід, що охоплює організаційні, технічні, ергономічні, санітарно-гігієнічні та медико-профілактичні заходи. Ці заходи базуються на вимогах законодавства України з охорони праці і включають:

- Організаційні заходи: регламентація робочого часу, навчання та інструктажі, медичні огляди.
- Технічні заходи: сучасне обладнання, електробезпека, контроль випромінювання.
- Ергономічні заходи: організація робочого місця, оптимальне освітлення.
- Санітарно-гігієнічні заходи: вентиляція, прибирання.
- Медико-профілактичні заходи: профілактичні огляди, фізичні вправи.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання даної кваліфікаційної роботи було успішно розв'язано практичну задачу інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, а саме – розроблено програмне забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"".

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні задачі:

- Проведено аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення.
- Досліджено існуючі програмні продукти, призначені для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей, та обґрунтовано доцільність розробки.
- Визначено та сформульовано вимоги до програмного забезпечення.
- Здійснено етап ескізного проєктування системи;
- Виконано технічне проєктування програмного забезпечення відповідно до встановлених вимог.
- Реалізовано робоче проєктування, яке включає процеси кодування та тестування розробленого ПЗ.
- Підготовлено комплект супровідної документації.

У результаті було створено ефективне програмне рішення, яке забезпечить автоматизований облік товарно-матеріальних цінностей на виробничому підприємстві, підвищить точність і своєчасність облікових операцій, зменшить ймовірність помилок, скоротить витрати часу на виконання рутинних завдань і створить базу для подальшої аналітики та оптимізації управлінських рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дебет Плюс. URL: <https://debet.com.ua/oblik-tmts> (дата звернення 21.05.2025).
2. «BAS Бухгалтерія». URL: <https://www.softinform.com.ua/solutions/bas-bukhhalteriia-prof/> (дата звернення 21.05.2025).
3. MASTER:Бухгалтерія. URL: <https://masterbuh.com/pro-kompaniyu/pro-master> – (дата звернення 21.05.2025).
4. Методологія SADT і стандарти IDEF. URL: <https://www.pqm-online.com/assets/files/lib/books/marka.pdf> (дата звернення 18.05.2025).
5. Data Flow Diagram (DFD) Tutorial. URL: <https://www.visual-paradigm.com/tutorials/data-flow-diagram-dfd.jsp> (дата звернення 14.05.2025).
6. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: навчальний посібник / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 465 с.
7. Про охорону праці: Закон України від 21.11.2002 р. No 229-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 10.05.2024)
8. Купчик М.П. Основи охорони праці / М.П.Купчик, М.П.Гандзюк, І.Ф.Степанець. – К.: Основа, 2000. – 416 с.

ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ

Вступ

Повна назва розроблюваного ПЗ: "Розробка програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Галузь застосування: програмне забезпечення планується використовувати для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"".

1 Підстави для розробки

Документом, на підставі якого ведеться розробка ПЗ, є завдання на кваліфікаційну роботу для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» на тему: "Розробка програмного забезпечення для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

2 Призначення розробки

2.2 Експлуатаційне призначення

Експлуатаційним призначенням ПЗ є забезпечення автоматизованого обліку товарно-матеріальних цінностей у ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"", що сприятиме зниженню кількості помилок, підвищенню точності, а також спрощенню й пришвидшенню обробки облікових даних у щоденній роботі бухгалтера.

2.1 Функціональне призначення

Розроблюване програмне забезпечення функціонально орієнтоване на забезпечення ведення обліку та здійснення контролю за рухом ТМЦ на виробничому підприємстві.

Основні можливості програмного забезпечення повинні включати:

- облік надходження, видачі, переміщення, уцінки, дооцінки, списання та залишків ТМЦ;
- виконання запитів користувача для оперативного доступу до необхідної інформації;
- автоматичне формування звітів відповідно до встановлених вимог та регламентів підприємства.

3 Вимоги до програмного забезпечення

3.1 Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1 Вимоги до складу виконуваних функцій

Розроблюване програмне забезпечення повинно реалізовувати наступні функції:

- оформлення надходження ТМЦ на склад;
- оформлення видачі ТМЦ зі складу;
- списання ТМЦ зі складу;
- ведення обліку замовлення, надходження, витрат ТМЦ;
- передача залишків ТМЦ із виробництва на склад;
- уцінка, дооцінка, корегування вартості ТМЦ згідно розпорядженню;
- ведення обліку рекламацій;
- ведення обліку ТМЦ по складам;
- ведення обліку ТМЦ по підприємству;
- облік кількості та оцінка запасів ТМЦ підприємства;
- ведення інформації по постачальникам;
- ведення інформації по складам.

3.1.2 Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Організація вхідних та вихідних даних повинна відповідати інформаційній структурі виконуваних операцій.

Введення даних повинно виконуватися з використанням діалогових екранних форм.

Звіти, які створюються програмою, повинні виводитися на екран монітору, зберігатися на електронних носіях, роздруковуватися і представляти аналог паперових документів.

Вхідними даними програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" є наступні:

- Інформація для шапки накладної: Номер накладної; Дата видачі накладної; Видав; Отримав; Видати звітки; Видати куди; Замовлення.
- Інформація про операцію над ТМЦ (рух ТМЦ): Назва операції; Кількість ТМЦ; Номер накладної; Куди; Звітки; ТМЦ.
- Інформація про постачальників: Ім'я постачальника; Тип постачальника.
- Інформація про рекламацию: Куди було відправлено; Звітки було відправлено; Дата рекламации; Пояснення; Зміст рекламации; Накладна; Підрозділ; ТМЦ.
- Інформація про склад: Номер складу; Ємність складу; Розмір складу; Коментар.
- Інформація про замовлення: Номер замовлення; ТМЦ; Постачальник; Кількість ТМЦ; Дата замовлення; Дата поставки.
- Інформація про витрати ТМЦ: Код замовлення; Сума витрат; Вид витрат.
- Інформація про списання: ТМЦ; Кількість; Дата; Коментар; Замовлення.
- Інформація про ТМЦ: Назва ТМЦ; Кількість; Тип ТМЦ; Ціна одиниці; Категорія; Склад.
- Інформація про категорію ТМЦ: Код за номенклатурою, Тип категорії; Назва категорії; Одиниця виміру.
- Інформація про потреби: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Інформація про ліміт на відпуск: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Інформація про підрозділ: Назва підрозділу; Коментар.

– Інформація про зміст накладної (ТМЦ, що передаються/отримуються): ТМЦ, Накладна, Кількість ТМЦ; Ціна одиниці.

– Запити на звіти.

Вихідною інформацією програмного забезпечення є наступні документи:

– Накладні.

– Звіти по витратах коштів на ТМЦ.

– Звіти по потребах підприємства в ТМЦ.

– Звіти по замовленням ТМЦ у постачальників.

– Звіти по ТМЦ на складах.

– Звіти по рекламаціях на ТМЦ.

3.2 Вимоги до надійності

3.2.1 Вимоги до забезпечення надійності функціонування програмного забезпечення

Програмне забезпечення має забезпечувати стабільну та безперебійну роботу на персональних комп'ютерах. У разі виникнення збоїв або помилок у функціонуванні комп'ютера, система повинна відновлювати працездатність після повторного запуску.

Для забезпечення надійності та цілісності даних, доцільно використовувати СКБД, які підтримують контроль цілісності транзакцій і забезпечують захист інформації від несанкціонованого доступу.

У випадках введення некоректних даних користувачем, програмний продукт має виявляти помилку, повідомляти про неї та дозволяти користувачу внести необхідні виправлення.

3.2.2 Час відновлення після відмови

Час відновлення після відмови, спричиненої проблемами з електроживленням або каналом зв'язку, або не фатальним збоєм операційної системи, не повинен перевищувати 10 хвилин за умови відповідності експлуатаційним показникам технічних і програмних засобів.

3.2.3 Вимоги до контролю вхідної та вихідної інформації

У разі внесення користувачем некоректної інформації, програмне забезпечення має виявити помилку, повідомити про неї та надати можливість зробити відповідні виправлення.

3.3 Вимоги до умов експлуатації

3.3.1 Кліматичні умови експлуатації

Умови використання програми відповідають умовам експлуатації технічних засобів, на яких буде завантажена та використовуватись програма.

3.3.2 Вимоги до чисельності та кваліфікації користувачів

Для роботи з програмним забезпеченням користувачу достатньо базових навичок користування комп'ютером.

3.4 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Для коректної роботи ПЗ необхідні наступні технічні засоби з параметрами не гірше:

- процесор з частотою 2 MHz;
- 2 GB оперативної пам'яті;
- 3 GB вільного місця на диску;
- комп'ютерна миша;
- клавіатура.

3.5 Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Системні програмні засоби повинні задовольняти наступним вимогам:

- робота під управлінням Windows 2010 та вище;
- доступ до даних СУБД InterBase.

3.6 Вимоги до маркування та пакування

Дані вимоги не висуваються.

3.7 Вимоги до транспортування та зберігання

Дотримання умов до носіїв.

4 Вимоги до програмної документації

Програмна документація повинна включати:

- технічне завдання;
- програму та методику випробувань;
- опис програми;
- інструкцію користувача;
- тексти програмних модулів.

5 Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники в даній роботі не розраховувалися.

6 Стадії та етапи розробки

Стадії та етапи розробки забезпечення наведені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Стадії та етапи розробки програмного забезпечення

Стадії	Етапи	Терміни
1	2	4
Технічне завдання	Обумовлення необхідності розробки	З 10.02.2025 до 13.02.2025
	Розробка та затвердження технічного завдання	З 14.02.2025 до 25.02.2025
Ескізний проєкт	Розробка ескізного проєкту	З 26.02.2025 до 10.03.2025
	Затвердження ескізного проєкту	З 11.03.2025 до 12.03.2025
Технічний проєкт	Розробка технічного проєкту	З 13.03.2025 до 20.03.2025
	Затвердження технічного проєкту	З 21.03.2025 до 24.03.2025

Кінець таблиці А.1

1	2	3
Робочий проєкт	Розробка ПЗ	З 25.03.2025 до 15.04.2025
	Розробка програмної документації	З 16.04.2025 до 21.04.2025
	Випробування програми	З 22.04.2025 до 13.05.2025

7 Порядок контролю та приймання

Для здійснення контролю та приймання програмного забезпечення необхідно надати інструкцію користувача, опис програми, а також програму і методику випробувань.

Процедура приймання проводиться представником замовника за участі представників розробника відповідно до затвердженої програми та методики випробувань.

У разі, якщо програмне забезпечення не проходить випробування, виконавець зобов'язаний усунути виявлені помилки та недоліки протягом одного місяця з моменту проведення випробування. За результатами приймання складається відповідний акт, який підписується обома сторонами та затверджується керівництвом організації-замовника і організації-розробника.

Якщо під час приймання виявлено помилки, складається окремий акт, що фіксує ці недоліки, який також підписується представниками обох сторін і затверджується керівниками обох організацій. Розробник зобов'язаний усунути всі зауваження не пізніше ніж за один місяць і завчасно, щонайменше за два тижні, повідомити замовника про повторне проведення перевірки.

ДОДАТОК Б – ОПИС ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ

1 Загальні відомості

Назва: Програмне забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

Область застосування – як предметна галузь розглядається діяльність по веденню ТМЦ з метою раціонального використання ресурсів, виявлення резервів зниження собівартості продукції, збільшення прибутку.

Програма написана мовою Object Pascal у середовищі Delphi (клієнтська частина) та SQL (серверна). Додаток запускається файлом “OBLIK.exe”.

Для роботи програми необхідна Windows 2010 та вище.

2 Функціональне призначення розробки

Розроблюване програмне забезпечення функціонально орієнтоване на забезпечення ведення обліку та здійснення контролю за рухом ТМЦ на виробничому підприємстві.

Основні можливості програмного забезпечення повинні включати:

- облік надходження, видачі, переміщення, уцінки, дооцінки, списання та залишків ТМЦ;
- виконання запитів користувача для оперативного доступу до необхідної інформації;
- автоматичне формування звітів відповідно до встановлених вимог та регламентів підприємства.

3 Опис логічної структури

Програма розроблена на модульній основі, тобто кожний компонент (модуль) програми відповідає за конкретну дію, наприклад: обробку довідників, формування накладної, обробку рекламаций, обробку ТМЦ, формування звітів, обробку руху ТМЦ.

Об'єкти бази даних реалізовані у формі таблиць, де кожна таблиця відповідає окремому об'єкту та містить стовпці й рядки. Стовпці виступають атрибутами, а кожен рядок — це окремий запис (кортеж). Для кожної сутності передбачено ключове поле, яке або є первинним ключем, або входить до складу складеного первинного ключа. Такий механізм, як первинний ключ таблиці, крім однозначної ідентифікації записів, дозволяє реалізувати зв'язки між таблицями. Завдяки цим зв'язкам інформація з однієї таблиці стає доступною для іншої.

Програмні дані зберігаються у нормалізованих таблицях бази даних:

- Накладна: дані для шапки накладної.
- Операції (рух ТМЦ): дані про операції з ТМЦ.
- Постачальники: дані про постачальника.
- Рекламації: дані про рекламацию на ТМЦ.
- Склад: дані про склади.
- Замовлення: дані про замовлення ТМЦ.
- Витрати: дані про витрати ТМЦ.
- Списання: дані про списання ТМЦ.
- ТМЦ: дані про ТМЦ.
- Категорія ТМЦ: дані про категорії ТМЦ.
- Потреби: дані про потреби.
- Ліміт на відпуск: дані про ліміти на відпуск ТМЦ.
- Підрозділ: дані про підрозділи.
- Дані про зміст накладної.

4 Технічні засоби

Для роботи із програмою необхідний наступний склад технічних засобів з мінімальними параметрами:

- процесор з частотою 2 MHz;
- 2 GB оперативної пам'яті;
- 3 GB вільного місця на жорсткому диску;
- наявність комп'ютерної миші;
- наявність клавіатури.

5 Виклик і завантаження

Додаток запускається файлом "OBLIK.exe".

6 Вхідні дані

Вхідними даними програмного забезпечення для обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ"" є наступні:

- Інформація для шапки накладної: Номер накладної; Дата видачі накладної; Видав; Отримав; Видати звідки; Видати куди; Замовлення.
- Інформація про операцію над ТМЦ (рух ТМЦ): Назва операції; Кількість ТМЦ; Номер накладної; Куди; Звідки; ТМЦ.
- Інформація про постачальників: Ім'я постачальника; Тип постачальника.
- Інформація про рекламацию: Куди було відправлено; Звідки було відправлено; Дата рекламации; Пояснення; Зміст рекламации; Накладна; Підрозділ; ТМЦ.
- Інформація про склад: Номер складу; Ємність складу; Розмір складу; Коментар.
- Інформація про замовлення: Номер замовлення; ТМЦ; Постачальник; Кількість ТМЦ; Дата замовлення; Дата поставки.
- Інформація про витрати ТМЦ: Код замовлення; Сума витрат; Вид витрат.
- Інформація про списання: ТМЦ; Кількість; Дата; Коментар; Замовлення.
- Інформація про ТМЦ: Назва ТМЦ; Кількість; Тип ТМЦ; Ціна одиниці; Категорія; Склад.
- Інформація про категорію ТМЦ: Код за номенклатурою, Тип категорії; Назва категорії; Одиниця виміру.
- Інформація про потреби: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.
- Інформація про ліміт на відпуск: Підрозділ; Категорія ТМЦ; Кількість.

- Інформація про підрозділ: Назва підрозділу; Коментар.
- Інформація про зміст накладної (ТМЦ, що передаються/отримуються): ТМЦ, Накладна, Кількість ТМЦ; Ціна одиниці.
- Запити на звіти.

Введення оперативних даних повинно виконуватися з використанням діалогових екранних форм, побудованих на основі візуальних компонентів.

7 Вихідні дані

Вихідною інформацією програмного забезпечення є наступні документи:

- Накладні.
- Звіти по витратам коштів на ТМЦ.
- Звіти по потребах підприємства в ТМЦ.
- Звіти по замовленням ТМЦ у постачальників.
- Звіти по ТМЦ на складах.
- Звіти по рекламаціях на ТМЦ.

ДОДАТОК В – ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ

1 Об'єкт випробувань

Об'єктом випробувань є ПЗ для автоматизації обліку товарно-матеріальних цінностей ТОВ "ВП "ПІВДЕНЬ-АГРОСНАБ""

2 Мета випробувань

Метою випробувань є виявлення можливих помилок у програмному забезпеченні та перевірка його відповідності вимогам, визначеним у технічному завданні (додаток А). У разі, якщо рівень відповідності є задовільним, а також відсутні критичні помилки чи серйозні недоліки, програмне забезпечення приймається до експлуатації.

3 Вимоги до програми

Під час випробувань функціональні можливості програми перевіряються на відповідність вимогам, зазначеним у розділі «Вимоги до функціональних характеристик» технічного завдання.

Для випробування були обрані такі функції:

- ведення інформації по постачальникам;
- ведення інформації по категоріям матеріалів;
- формування звітів.

4 Вимоги до програмної документації

Програмна документація повинна включати:

- технічне завдання;
- програму та методику випробувань;
- опис програми;
- інструкцію користувача;
- тексти програмних модулів.

5 Засоби та порядок випробувань

Програмні засоби випробувань

Для випробувань даної програми необхідно, щоб на комп'ютері, де буде встановлено програмне забезпечення для бухгалтера, стояла операційна система Windows 2010 та вище та відповідала тим характеристикам, що зазначені у технічному завданні. Необхідним є також попередня інсталяція Interbase серверу.

Технічні засоби випробувань

Для роботи із програмою необхідний наступний склад технічних засобів з мінімальними параметрами:

- процесор з частотою 2 MHz;
- 2 GB оперативної пам'яті;
- 3 GB вільного місця на жорсткому диску;
- наявність комп'ютерної миші;
- наявність клавіатури.

Порядок проведення випробувань.

Випробування програмного забезпечення виконуються за таким алгоритмом:

- здійснюється виконання інструкцій для кожної окремої функції;
- проводиться аналіз отриманих результатів та визначається, наскільки програмний продукт відповідає вимогам і супровідній документації.

У разі виявлення помилок формується їх перелік, після чого з розробником узгоджується строк їх усунення. Після внесення змін замовник проводить повторне повне тестування, за потреби із застосуванням нових або додаткових тестів.

6 Методи випробувань

Випробування виконуватимуться за стратегією «чорного ящика». З огляду на велику кількість функцій, що підлягають перевірці, буде представлено лише частину результатів тестування окремих функціональних компонентів програми. Усі функції програмного забезпечення підлягають перевірці.

Складемо програму випробувань:

- Функція «Ведення інформації по постачальникам»

Натиснути в головному меню на кнопку «Довідники». Повинно з'явитися вікно з такими кнопками: «Постачальники», «Підрозділи», «Склади», «Категорії ТМЦ», «Ліміти». Вибрати довідник «Постачальники» та виконати встановлені початкові дії (ввести необхідні довідникові дані: ім'я постачальника, тип постачальника). Після натискання кнопки запису елемент довідника повинен записатися до бази даних. Після закриття основної форми елементу, щойно записаний елемент повинен відобразитися в формі списку довідника. Після натискання кнопки видалення елемент довідника повинен вилучитися з бази даних.

- Функція «Ведення інформації по категоріям ТМЦ»

Натиснути в головному меню на кнопку «Довідники». Повинно з'явитися вікно з такими кнопками: «Постачальники», «Підрозділи», «Склади», «Категорії ТМЦ», «Ліміти», «Вихід». Вибрати довідник «Категорії ТМЦ» та виконати встановлені початкові дії (ввести необхідні довідникові дані: ім'я постачальника, тип постачальника). Після натискання кнопки запису елемент довідника повинен записатися до бази даних. Після закриття основної форми елементу, щойно записаний елемент повинен відобразитися в формі списку довідника. Після натискання кнопки видалення елемент довідника повинен вилучитися з бази даних.

- Функція «Формування звітів»

Натиснути в головному меню на кнопку «Звіти». Повинно з'явитися вікно з такими кнопками: «Звіт по витратам коштів на ТМЦ», «Звіт по потребах підприємства в ТМЦ», «Звіт по замовленням ТМЦ у постачальників», «Звіт по наявності ТМЦ на складах», «Звіт по рекламациях на ТМЦ» та «Вихід». Вибрати необхідний звіт та виконати встановлені початкові дії (Вибрати відповідні параметри звітів). В результаті повинен сформуватися відповідний звіт, після натискання кнопки «Зберегти» на жорсткому диску повинен створитися файл, який потім можна роздрукувати.

ДОДАТОК Г – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ

Додаток запускається файлом «OBLIK.exe».

З'являється форма головного меню (рисунок Г.1).

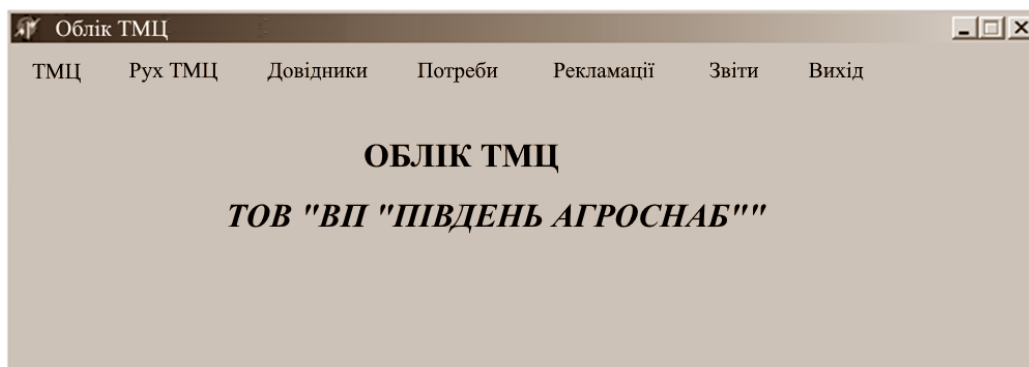


Рисунок Г.1 – Вікно «Головне меню»

Головне меню вміщує перелік допустимих дій, пов'язаних з обліком ТМЦ:

- «ТМЦ» – обробка ТМЦ;
- «Рух ТМЦ» – переміщення матеріалів;
- «Довідники» – обробка довідників;
- «Потреби» – обробка потреб;
- «Рекламация» – обробка рекламаций;
- «Звіти» – формування звітів;
- «Вихід» – вихід .

Користувач обирає потрібну операцію.

Якщо користувач обрав пункт «Довідники», він отримає можливість працювати з наступними довідниками:

- «Постачальники»;
- «Підрозділи»;
- «Склади»;
- «Категорії ТМЦ»;
- «Ліміти».

На рисунку Г.2 представлене вікно «Довідники».

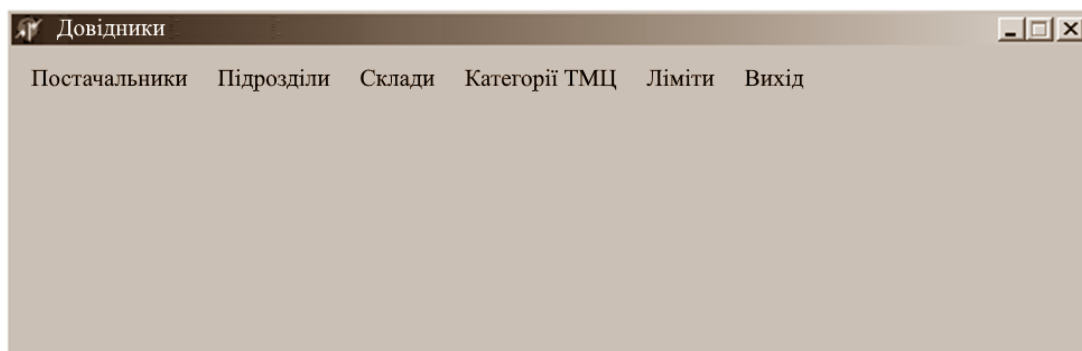


Рисунок Г.2 – Вікно «Довідники»

Вікно «Звіти» представлене на рисунку Г.3 і містить пункти: «Звіт по витратах коштів на ТМЦ», «Звіт по потребах підприємства в ТМЦ», «Звіт по замовленням ТМЦ у постачальників», «Звіт по наявності ТМЦ на складах», «Звіт по рекламаціях на ТМЦ» та «Вихід».

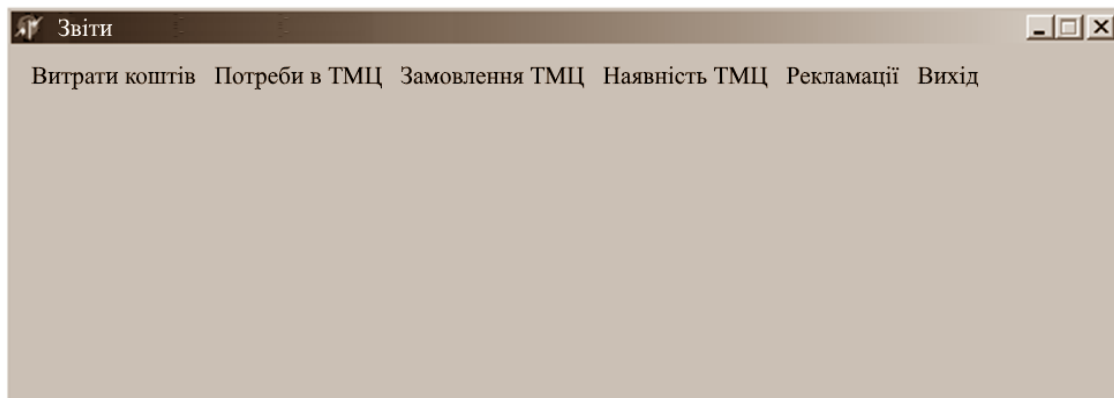


Рисунок Г.3 – Вікно «Звіти»

Наприклад, вибір пункту «Рух ТМЦ» в головному меню створює форму з наступними підпунктами: «Оприходувати ТМЦ», «Реалізувати ТМЦ», «Списати ТМЦ», «Передати залишки на склад».

Після вибору пункту і підпункту, що визначають операцію, користувач отримає форму для виконання операції. Так якщо користувач обрав функцію «Реалізувати ТМЦ», то він отримує форму з реєстром документів на відпуск ТМЦ. В ній значаться номер складу, з якого було відпущено ТМЦ, номер та назва

документа-підстави, дата виписки документу, отримувач, дата видачі ТМЦ та сума, на яку було відпущено ТМЦ. Користувач також може шукати необхідний запис в реєстрі. Пошук можна задавати по номеру документу чи даті виписки документу. Можна також задавати умови пошуку.

Користувач може додати новий запис про відпуск ТМЦ, при цьому він може використовувати довідник складів, довідник структурних підрозділів підприємства, довідник ТМЦ. Форма для формування накладної представлена на рисунку Г.4.

Назва	Кіл-сть	Одиниці
Пшениця	300	кг

Рисунок Г.4 – Форма для формування накладної

Для додавання ТМЦ до накладної призначена форма, яка приведена на рисунку Г.5.

Рисунок Г.5 –Форма «Додати до накладної ТМЦ»

Якщо користувач обрав роботу з оприходуванням ТМЦ, то він отримує реєстр приходних ордерів. В ньому позначений номер складу, куди було передано ТМЦ, дата, номер приходного ордеру, постачальник, сума прихода. Користувач може додати новий запис, використовуючи готову шапку ордеру і довідник постачальників, може видалити ордер. Може також перенести ТМЦ на нову категорію, використовуючи картотеку по категоріям та довідник найменувань.

Для відображення руху ТМЦ призначена форма, яка приведена на рисунку Г.6.

Переміщення ТМЦ

Код ТМЦ

Операція

Кількість

Звідки

Куди

По накладній

ОК Відміна

Рисунок Г.6. – Форма «Рух матеріалів»

ДОДАТОК Д – ТЕКСТ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ТМЦ

Нижче наведено текст програми для автоматизації обліку ТМЦ

material.pas

unit material;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, StdCtrls, Buttons, Grids, DBGrids, DBCtrls, FIBDatabase,
pFIBDatabase, DB, FIBDataSet, pFIBDataSet;

type

TForm6 = class(TForm)
 BitBtn2: TBitBtn;
 GroupBox1: TGroupBox;
 Material: TDBGrid;
 GroupBox2: TGroupBox;
 Edit1: TEdit;
 Label1: TLabel;
 Label2: TLabel;
 Kind: TDBLookupComboBox;
 Label3: TLabel;
 Measuring: TDBLookupComboBox;
 Label4: TLabel;
 Edit2: TEdit;
 BitBtn1: TBitBtn;
 Label5: TLabel;
 Kind1: TDBLookupComboBox;
 Label6: TLabel;
 Edit3: TEdit;
 BitBtn3: TBitBtn;
 sKind: TDataSource;

```

stMeasuring: TDataSource;
pKind: TpFIBDataSet;
tKind: TpFIBTransaction;
pMeasuring: TpFIBDataSet;
tMeasuring: TpFIBTransaction;
tInsertMaterial: TpFIBTransaction;
InsertMaterial: TpFIBDataSet;
pMaterial: TpFIBDataSet;
tMaterial: TpFIBTransaction;
sMaterial: TDataSource;
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure UpdateClass;
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    Form6: TForm6;
procedure TForm6.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    InsertMaterial.Open;
    InsertMaterial.InsertSQL.Clear;
    Insert.IMaterialInsertSQL.Add(Format('insert into category( cat_code, cat_name,
cat_kind, cat_m_key)
values(%s,"%s",%d,%d)',[Form6.Edit1.Text,Form6.Edit2.Text,Integer(Form6.Kind.K
eyValue),Integer(Form6.Measuring.KeyValue)]));
    InsertMaterial.Insert;
    InsertMaterial.Post;
    UpdateClass;
end;

```

```

procedure TForm6.UpdateClass;
begin
    pMaterial.Close;
    pMaterial.SelectSQL.Clear;
    pMaterial.SelectSQL.Add(Format('select  cat_key,  cat_name,k_name,m_name
from  category,measuring,kind where m_key= cat_m_key and k_key= cat_kind and (
cat_kind=%d          or          %d=0)          and          cat_code          like
"%s%%";',[Integer(Form6.Kind1.KeyValue),Integer(Form6.Kind1.KeyValue),Form6.
Edit3.Text]));
    pMaterial.Open;
end;

```

```

procedure TForm6.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
    UpdateClass;
end;

end.

```

```

Operation.pas
unit Operation;

```

```

interface

```

```

uses

```

```

    Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
    Dialogs, StdCtrls, DBCtrls, FIBDatabase, pFIBDatabase, FIBQuery,
    pFIBQuery, pFIBStoredProc, DB, FIBDataSet, pFIBDataSet, Buttons, Mask;

```

```

type

```

```

    TForm7 = class(TForm)
        Trans: TpFIBStoredProc;
        tTrans: TpFIBTransaction;

```

```

;

```

```

    DBLookupComboBox2: TDBLookupComboBox;

```

```

DBLookupComboBox3: TDBLookupComboBox;
DBLookupComboBox4: TDBLookupComboBox;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
sMaterial: TDataSource;
sFROM: TDataSource;
sTO: TDataSource;
sInvoice: TDataSource;
pMaterial: TpFIBDataSet;
tMaterial: TpFIBOperation;
pFROM: TpFIBDataSet;
tFROM: TpFIBOperation;
pTO: TpFIBDataSet;
tTO: TpFIBOperation;
pInvoice: TpFIBDataSet;
tInvoice: TpFIBOperation;
DBEdit1: TDBEdit;
DBEdit2: TDBEdit;
DBEdit3: TDBEdit;
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure Edit2Change(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    Form7: TForm7;
procedure TForm7.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    Trans.ParamByName('Material').AsInteger:=Integer(Form7.DBLookupComboBox1.
    KeyValue);
    Trans.ParamByName('U_KEY').AsInteger:=User;

```



```
Trans.ParamByName('OP_KEY').AsInteger:=Integer(Form7.ComboBox1.ItemIndex)
;
    Trans.ParamByName('NCOUNT').AsFloat:=StrToFloat(Form7.Edit2.Text);
```

```
Trans.ParamByName('TR_FROM').AsInteger:=Integer(Form7.DBLookupComboBox2.KeyValue);
```

```
Trans.ParamByName('TR_TO').AsInteger:=Integer(Form7.DBLookupComboBox3.KeyValue);
```

```
Trans.ParamByName('INV_KEY').AsInteger:=Integer(Form7.DBLookupComboBox4.KeyValue);
    Trans.ExecProc;
    ModalResult:=1;
end;
```

```
procedure TForm7.Edit2Change(Sender: TObject);
var
    money : real;
    i : integer;
begin
    Val(Edit2.Text,money,i);
    if (i<>0) then
        Edit2.Text:='0';
end;

end.
```

GetInvoice.pas

```
unit GetInvoice;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, StdCtrls, Grids, DBGrids, Buttons, ComCtrls, DBCtrls, DB,
FIBDatabase, pFIBDatabase, FIBDataSet, pFIBDataSet, DateUtils;
```

type

```

TForm2 = class(TForm)
  Label1: TLabel;
  Label2: TLabel;
  Label3: TLabel;
  Label4: TLabel;
  Label5: TLabel;
  Label6: TLabel;
  GroupBox1: TGroupBox;
  BitBtn1: TBitBtn;
  BitBtn2: TBitBtn;
  BitBtn3: TBitBtn;
  BitBtn4: TBitBtn;
  InvoiceCont: TDBGrid;
  Edit1: TEdit;
  Edit2: TEdit;
  Edit3: TEdit;
  DateTimePicker1: TDateTimePicker;
  DTO: TDBLookupComboBox;
  DFROM: TDBLookupComboBox;
  sFROM: TDataSource;
  sInvoiceCont: TDataSource;
  sTO: TDataSource;
  pInvoiceCont: TpFIBDataSet;
  tInvoiceCont: TpFIBTransaction;
  pFROM: TpFIBDataSet;
  tFROM: TpFIBTransaction;
  pTO: TpFIBDataSet;
  tTO: TpFIBTransaction;
  Invoice: TpFIBDataSet;
  tInvoice: TpFIBTransaction;
  procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
  procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
  procedure FormActivate(Sender: TObject);
  procedure UpdateCont;

```

```

    procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
    procedure BitBtn4Click(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public
    { Public declarations }
end;

var
    Form2: TForm2;
    Added : boolean;

implementation

uses AddInvoiceCont;

{$R *.dfm}

procedure TForm2.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
    ModalResult:=1;
end;

procedure TForm2.BitBtn1Click(Sender: TObject);
begin
    ModalResult:=2;
end;

procedure TForm2.FormActivate(Sender: TObject);
begin
    Form2.DateTimePicker1.DateTime:=Now;
    Added:=False;
end;

procedure TForm2.UpdateCont;
begin

```

```

if Form2.Edit1.Text<>" then
begin
    pInvoiceCont.Close;
    pInvoicecont.SelectSQL.Clear;
    pInvoicecont.SelectSQL.Add(Format('select  cat_name,inc_count,m_name
from  category,invoicecont,measuring where m_key= cat_m_key and inc_ cat_key=
cat_key and inc_inv_key=%s;',[Form2.Edit1.Text]));
    pInvoicecont.Active:=False;
    pInvoicecont.Active:=True;
end
end;

procedure TForm2.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
    if not Added then
    begin
        Invoice.Open;
        Invoice.InsertSQL.Clear;
        Invoice.InsertSQL.Add(Format('insert          into          invoices
(inv_number,inv_data,inv_got,inv_from,inv_to)
values("%s",%d,"%s",%d,%d)',[Form2.Edit1.Text,DateTimeToUnix(Form2.DateTim
ePicker1.DateTime),Form2.Edit2.Text,Integer(Form2.DFROM.KeyValue),Integer(Fo
rm2.DTO.KeyValue)]));
        Invoice.Insert;
        Invoice.Post;
    end;

    if Form4.ShowModal=2 then
    begin
        pInvoiceCont.Open;
        pInvoiceCont.InsertSQL.Clear;
        pInvoiceCont.InsertSQL.Add(Format('insert          into
invoicecont(inc_inv_key,inc_          cat_key,inc_count)
values(%s,%d,%s)',[Form2.Edit1.Text,Integer(Form4.Material.KeyValue),Form4.Edi
t1.Text]));
        pInvoiceCont.Insert;
    end;
end;

```

```

        pInvoiceCont.Post;
        Form2.UpdateCont;
    end;

    Added:=True;
end;

procedure TForm2.BitBtn4Click(Sender: TObject);
begin
    pInvoiceCont.DeleteSQL.Clear;
    pInvoiceCont.DeleteSQL.Add(Format('delete          from          invoicecont
inc_key=%d)',[InvoiceCont.Fields[0].AsInteger]));
    pInvoiceCont.Delete;
    pInvoiceCont.Active:=False;
    pInvoiceCont.Active:=True;
end;

end.

```

Нижче наводиться фрагмент SQL-скрипта для генерації БД

```
/* Tables definitions */
```

```

CREATE TABLE COSTS (
    C_KEY PKEY NOT NULL,
    C_OR_KEY FKEY NOT NULL,
    C_COUNT FRACTION NOT NULL,
    C_KIND FKEY NOT NULL);

CREATE TABLE DEPARTMENTS (
    DP_KEY PKEY NOT NULL,
    DP_NAME SHORTSTRING NOT NULL COLLATE WIN1251,
    DP_COMMENT SHORTSTRING NOT NULL COLLATE WIN1251);

CREATE TABLE LIMITS (
    L_KEY PKEY NOT NULL,
    L_DP_KEY FKEY NOT NULL,
    L_COUNT FRACTION NOT NULL,
    L_KAT_KEY FKEY NOT NULL);

```

```
CREATE TABLE SUPPLIER (  
    SP_KEY PKEY NOT NULL,  
    SP_NAME SHORTSTRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
    SP_KIND FKEY NOT NULL);
```

```
CREATE TABLE WRITEOFF (  
    WO_KEY PKEY NOT NULL,  
    WO_COUNT FRACTION NOT NULL,  
    WO_DATA DATA NOT NULL,  
    WO_COMMENT SHORTSTRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
    WO_OR_KEY FKEY NOT NULL,  
    WO_M_KEY FKEY NOT NULL);
```

```
CREATE TABLE ORDERS (  
    OR_KEY PKEY NOT NULL,  
    OR_NUMBER SHORTSTRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
    OR_SP_KEY FKEY NOT NULL,  
    OR_M_KEY FKEY NOT NULL,  
    OR_COUNT FRACTION NOT NULL,  
    OR_DATA_OR DATA NOT NULL,  
    OR_DATA_SUP DATA NOT NULL);
```

```
CREATE TABLE RECLAMATIONS (  
    RC_KEY PKEY NOT NULL,  
    RC_DATA STRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
    RC_M_KEY FKEY NOT NULL,  
    RC_COMMENT STRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
    RC_RECLAMATION DOCUMENT,  
    RC_DP_KEY FKEY NOT NULL,  
    RC_INV_KEY FKEY NOT NULL);  
RC_TO STRING NOT NULL COLLATE WIN1251,  
RC_FROM STRING NOT NULL COLLATE WIN1251,
```

/* Primary keys definition */

ALTER TABLE COSTS ADD CONSTRAINT PK_COSTS PRIMARY KEY
(C_KEY);

ALTER TABLE DEPARTMENTS ADD CONSTRAINT PK_DEPARTMENTS
PRIMARY KEY (DP_KEY);

ALTER TABLE LIMITS ADD CONSTRAINT PK_LIMITS PRIMARY KEY
(L_KEY);

ALTER TABLE SUPPLIER ADD CONSTRAINT PK_SUPPLIER PRIMARY KEY
(SP_KEY);

ALTER TABLE WRITEOFF ADD CONSTRAINT PK_WRITEOFF PRIMARY
KEY (WO_KEY);

ALTER TABLE ORDERS ADD CONSTRAINT PK_ORDERS PRIMARY KEY
(OR_KEY);

ALTER TABLE RECLAMATIONS ADD CONSTRAINT PK_RECLAMATIONS
PRIMARY KEY (RC_KEY);